•15P0073D1•

Frequenzumrichter

SINUS M

BENUTZERHANDBUCH

-Installations- und Programmieranleitung-

Akt. 17/02/11
R.03.1
Ver. SW EU2.3

Deutsch

• Das vorliegende Handbuch ist integrierender und wesentlicher Bestandteil des Erzeugnisses. Die darin enthaltenen Hinweise aufmerksam durchlesen, da diese wichtige Angaben für die Sicherheit und die Wartung liefern.
• Die Maschine darf nur für den Zweck eingesetzt werden, für den sie ausdrücklich entworfen wurde. Jeder andere Gebrauch ist unsachgemäß und folglich gefährlich. Der Hersteller haftet nicht für eventuelle Schäden, die auf unsachgemäßen, falschen und unangemessenen Gebrauch zurückzuführen sind.
• Elettronica Santerno haftet für die Maschine in ihrer Originalkonfiguration.
• Jeglicher Eingriff, der die Konstruktion oder den Betriebszyklus der Maschine verändert, muss vom technischen Büro von Elettronica Santerno durchgeführt oder genehmigt werden.
• Elettronica Santerno haftet nicht für die durch den Gebrauch von Nicht-Originalersatzteilen entstehenden Folgen.
• Elettronica Santerno behält sich das Recht auf eventuelle technische Änderungen im vorliegenden Handbuch sowie an der Maschine ohne Vorankündigung vor. Falls Druckfehler oder Fehler anderer Art festgestellt werden, werden die entsprechenden Korrekturen in den neuen Versionen des Handbuches vorgenommen.
• Elettronica Santerno haftet ausschließlich für die in italienischer Sprache angeführten Informationen in der Originalversion.
• Eigentum vorbehalten - Vervielfältigung verboten. Elettronica Santerno wahrt laut Gesetz das Recht auf die Zeichnungen und die Kataloge.

SANTERNO
CARRARO GROUP

Elettronica Santerno S.p.A.
Strada Statale Selice, 47 – 40026 Imola (BO) Italien
Tel. +39 0542 489711 – Fax +39 0542 489722
santerno.com sales@santerno.com

WICHTIGE SICHERHEITSHINWEISE

- Die Sicherheitsvorschriften sind einzuhalten, um Unfälle und potentielle Gefahren zu vermeiden.
- In diesem Handbuch sind die Sicherheitshinweise wie folgt unterteilt:

HINWEIS Weist auf Eingriffe hin, die zu Verletzungen oder zu tödlichen Unfällen führen können, falls sie nicht ordnungsgemäß ausgeführt werden,

ACHTUNG Weist auf Eingriffe hin, die zu nicht schwerwiegenden Unfällen oder zu Sachschäden führen können, falls sie nicht ordnungsgemäß ausgeführt werden,

- Das vorliegende Handbuch verwendet die folgenden Symbole für die Sicherheitsinformationen:

Weist auf potentielle Gefahren unter bestimmten Bedingungen hin.
Lesen Sie den Text und folgen Sie den Anweisungen aufmerksam.

Weist auf Stromschlaggefahr unter bestimmten Bedingungen hin.
Gehen Sie vorsichtig vor, weil eine gefährliche Spannung vorliegen kann.

- Zum schnellen Nachschlagen wird empfohlen die Betriebsanweisung griffbereit zu halten.
- Dieses Handbuch aufmerksam durchzulesen, um die Leistungsfähigkeit des Frequenzumrichters Sinus M unter Einhaltung der Sicherheitsbedingungen voll auszunutzen.

HINWEIS

- **Das Entfernen des Gehäusedeckels bei eingeschalteter Netzspannung ist untersagt.**
  Andernfalls besteht Stromschlaggefahr.
- **Der Betrieb des Frequenzumrichters, bei abgenommenen Gehäusedeckel ist untersagt.**
  Andernfalls kann durch berühren der Klemmen Stromschläge verursacht werden.
- **Die Abdeckung darf nur bei regelmäßigen Prüfungen oder bei Ausführung von Anschlüssen abgenommen werden.**
  Andernfalls werden die mit Strom gespeisten Kreise zugänglich und es besteht Stromschlaggefahr.
- **Die Wartungen und die regelmäßigen Prüfungen dürfen frühestens 10 Minuten nach dem Abschalten ausgeführt werden, und nachdem mit einem Messgerät kontrolliert wurde, dass die DC-Anschlussspannung entladen wurde (niedriger als 30V DC).**
  Andernfalls besteht Stromschlaggefahr.
- **Schalter sind mit trockenen Händen zu betätigen.**
  Andernfalls besteht Stromschlaggefahr.
- **Kabel mit beschädigtem Kabelmantel dürfen nicht verwendet werden.**
  Andernfalls besteht Stromschlaggefahr.

ACHTUNG

- **Der Frequenzumrichter ist auf einer nicht entzündbaren Oberfläche zu installieren. Neben dem Frequenzumrichter dürfen keine entzündbaren Materialien platziert werden**
  Andernfalls besteht Feuergefahr.
- **Der Frequenzumrichter ist abzuschalten, wenn er beschädigt ist.**
  Andernfalls können Nebenschäden und Feuergefahr verursacht werden.

- **Während des Betriebs und einige Minuten nach der Abschaltung erreicht der Frequenzumrichter eine hohe Temperatur**
  Gefahr von körperlichen Verletzungen, wie Verbrennungen oder Schäden.
- **Der Frequenzumrichter darf nicht eingeschalten werden, wenn er beschädigt ist oder wenn einige Komponenten fehlen, obwohl der Frequenzumrichter vollständig installiert ist.**
  Andernfalls besteht Stromschlaggefahr.
- **Papier, Späne, Staub, Metallsplitter oder andere Fremdkörper dürfen nicht in den Antrieb eindringen.**
  Andernfalls besteht Feuergefahr oder Verletzungsgefahr.

WICHTIGE HINWEISE

(1) Transport und Installation

- ☐ Beim Transport des Geräts ist das Produktgewicht zu beachten.
- ☐ Die Frequenzumrichter dürfen nicht außerhalb der Spezifikationen gestapelt werden.
- ☐ Das Gerät ist gemäß den in diesem Handbuch enthaltenen Spezifikationen zu installieren.
- ☐ Die Abdeckung darf während des Transports nicht geöffnet werden.
- ☐ Es dürfen keine schweren Gegenstände auf dem Frequenzumrichter gestellt werden.
- ☐ Bei der Erdung sind die staatlichen Vorschriften für Elektroinstallationen einzuhalten. Der für die Klasse 2S/T (200-230V) empfohlene Erdungswiderstand ist niedriger als 100 Ω. Der Erdungswiderstand für die Klasse 4T (380-480V) ist niedriger als 10 Ω.
- ☐ Die Frequenzumrichter der Serie SINUS M enthalten gegenüber elektrostatischen Entladungen empfindliche Bauteile (ESD – Electrostatic Discharge). Bei Inspektions- oder Installationsarbeiten sind Schutzmaßnahmen vor dem Berühren der Leiterplatte zu treffen.
- ☐ Umgebungsbedingungen für den Betrieb des Frequenzumrichters:

Umgebungs-bedingungen	Umgebungstemperatur	- 10 ~ 50 ℃ (frostfrei)
	Relative Luftfeuchtigkeit	90% RH oder niedriger (ohne Kondensation)
	Lagertemperatur	- 20 ~ 65 ℃
	Einsatzort	Fern von korrosiven Gasen, brennbaren Gasen, Ölnebel oder Staub
	Höhenlage, Vibration	Max. 1-000m ü.M., Max. 5,9m/s^2 (0,6G)
	Luftdruck	70 ~ 106 kPa

(2) Verdrahtung

- ☐ Am Ausgang des Frequenzumrichters dürfen keine Kondensatoren, Überstromfilter oder EMV-Filter angeschlossen werden.
- ☐ Der Anschluss der Klemmen (U, V, W) an den Motor beeinflusst die Drehrichtung des Motors.
- ☐ Verkehrte Verdrahtung der Klemmen kann zur Beschädigung führen.
- ☐ Ein Vertauschen der Polarität (+/-) kann den Frequenzumrichter beschädigen.
- ☐ Die Verdrahtung und die Prüfungen dürfen nur von qualifiziertem und erfahrenem Fachpersonal durchgeführt werden.

(3) Testlauf

- ☐ Während des Betriebs sind sämtliche Parameter zu prüfen. Je nach der Belastung könnte eine Änderung der Parameterwerte nötig sein.
- ☐ Die Spannung der Klemmen darf nicht höher als die in diesem Handbuch angegebenen Werte sein, andernfalls könnte der Frequenzumrichter beschädigt werden.

(4) Vorsichtsmaßnahmen während des Betriebs

- ☐ Bei ausgewählter Autostart-Funktion kann der Motor nach einer Abschaltung durch Alarm plötzlich wieder starten.
- ☐ Die Stop-Taste am Bedienfeld darf nur verwendet werden, wenn die richtige Funktion eingestellt wurde. Bei Bedarf ist ein externer Not-Aus-Schalter vorzusehen.
- ☐ Bei aktivem Einschaltsignal, startet der Frequenzumrichter plötzlich, wenn die Alarme zurückgestellt werden. Sich vergewissern, dass das Einschaltsignal deaktiviert ist. Andernfalls besteht Unfallgefahr.
- ☐ Veränderungen im Inneren des Frequenzumrichters sind nicht gestattet.
- ☐ Bei falscher Einstellung ist der Motor durch den elektronischen Motorschutz des Frequenzumrichters nicht geschützt.
- ☐ Der Frequenzumrichter darf nicht über das Netzschütz ein- und ausgeschaltet werden.
- ☐ Ein EMV Filter, zur Unterdrückung der leitungsgebundenen Störungen ist außerhalb von industriellen Umgebungen zu installieren. Andernfalls könnten die elektrischen Geräte in der Nähe gestört werden.
- ☐ Bei unsymmetrischer Eingangsspannung ist eine Netzdrossel vorzuschalten. Die Kondensatoren in Kompensationsanlagen und die Generatoren können heißlaufen und beschädigt werden.
- ☐ Der Motor ist mit einer für den Betrieb am Frequenzumrichter geeigneten Isolation auszustatten.
- ☐ Vor dem Betrieb und der Programmierung muss der Frequenzumrichter auf Werkseinstellung zurückgesetzt werden.
- ☐ Der Frequenzumrichter kann sehr hohe Ausgangsfrequenzen generieren. Deshalb ist vor dem Einschalten sicherzustellen, dass die Anlage gem. Spezifikation betrieben wird.
- ☐ Die DC-Bremsung produziert bei Stillstand des Motors kein Bremsmoment. Falls ein Bremsmoment erforderlich ist, muss dies durch ein getrenntes Gerät erreicht werden.

(5) Fehlerverhütungsmaßnahmen

- ☐ Bei Beschädigung des Frequenzumrichters kann dieser unter Umständen nicht mehr kontrolliert werden. Um derartige Situationen zu vermeiden, können daher zusätzliche Sicherheitseinrichtungen erforderlich sein.

(6) Wartung, Inspektion und Auswechselung der Teile

- ☐ Routineinspektionsarbeiten (Auswechselung der Teile) sind im Kapitel 14 beschrieben.

(7) Entsorgung

- ☐ Der Frequenzumrichter muss als Industriemüll entsorgt werden.

(8) Allgemeine Vorsichtsmaßnahmen

- ☐ Die meisten Diagramme und Abbildungen in diesem Handbuch zeigen den Frequenzumrichter ohne Bedienfeld, ohne Abdeckung oder mit teilweise geöffneter Abdeckung. In diesem Zustand darf der Frequenzumrichter nicht eingeschaltet werden. Das Bedienfeld ist vor dem Einschalten anzubringen.

Wichtige Benutzerinformationen

- Diese Bedienungsanleitung beinhaltet die nötigen Informationen zur Installation, Programmierung, Inbetriebnahme und Wartung der Frequenzumrichter der Serie SINUS M.
- Um eine ordnungsgemäße Installation und Betrieb zu gewährleisten, ist dieses Handbuch vor der Inbetriebnahme sorgfältig zu lesen und zu verstehen.
- Das vorliegende Handbuch beinhaltet:

Kapitel	Titel	Beschreibung
1	Vorsichtsmaßnahmen und einleitende Informationen	Beinhaltet allgemeine Informationen und Vorsichtsmaßnahmen für den sicheren Gebrauch des Frequenzumrichters der Serie Sinus M.
2	Installation	Beinhaltet die Installationsanweisungen des Frequenzumrichters der Serie Sinus M.
3	Verdrahtung	Beinhaltet die Verdrahtungsanweisungen des Frequenzumrichters der Serie Sinus M.
4	Standard-Konfiguration	Beschreibt den Anschluss der auf Wunsch lieferbaren Peripheriegeräte an den Frequenzumrichter.
5	Bedienfeld	Erklärt die Funktionen und die Anzeige des Bedienfelds.
6	Betrieb	Beinhaltet die Anweisungen für das schnelle Starten des Frequenzumrichters.
7	Parameterübersicht	Liste der Parameterwerte.
8	Blockschaltbild	Zeigt den Informationsfluss, der den Betriebsmodus beschreibt.
9	Standardfunktionen	Beinhaltet Informationen über die Standardfunktionen von Sinus M
10	Erweiterte Funktionen	Zeigt die erweiterten Funktionen, die für die Systemanwendung verwendet werden.
11	Anzeige der Betriebszustände	Beinhaltet Informationen über die Betriebszustände und die Störungen
12	Schutzfunktionen	Zeigt die Schutzfunktionen von Sinus M.
13	RS 485	Beinhaltet die Spezifikationen der seriellen Schnittstelle RS485.
14	Störungssuche und Wartung	Beschreibt die verschiedenen Störungen des Frequenzumrichters und die passende Abhilfe und allgemeine Informationen über die Störungssuche.
15	Technische Spezifikationen	Beinhaltet Informationen über die Eingangs- und Ausgangsleistung, Steuerungsart und weitere Informationen über den Frequenzumrichter Sinus M.
16	Optionen	Erklärt Optionen, wie der seriellen Schnittstelle, Leitung, EMV-Filter und Brems-Widerstand.
17	CE-Konformitätserklärung	Enthält eine vom Hersteller unterschriebene Bescheinigung, die die Konformität an die europäischen Richtlinen nachweist, denen das Produkt untersteht, um die EG-Konformitätskennzeichnung (CE) ausweisen zu können. Die o.g. Hersteller-Bescheinigung enthält alle entsprechenden technischen Vorschriften.

Inhaltsverzeichnis

Kapitel:			Name:	Seite:
1			**VORSICHTSMASSNAHMEN UND EINLEITENDE INFORMATIONEN**	**9**
1.	1.		Wichtige Vorsichtsmassnahmen	9
1.	2.		Informationen über das Produkt	11
1.	3.		Montage und Demontage des Produkts	12
2			**INSTALLATION**	**14**
2.	1.		Vorsichtsmassnahmen bei der Installation	14
2.	2.		Abmessungen	16
3			**VERDRAHTUNG**	**20**
3.	1.		Verdrahtung der Anschlussklemmen	20
3.	2.		Spezifikation der Leistungsklemmen	22
3.	3.		Spezifikation der Steuerklemmen	25
3.	4.		Auswahl von PNP/NPN und Steckverbinder der seriellen Schnittstelle	26
3.	5.		Optionales externes Relais	27
4			**STANDARD - KONFIGURATION**	**28**
4.	1.		Anschluss von Geräten an den Frequenzumrichter	28
4.	2.		Empfohlene Lastschutzschalter und Magnetschütze	29
4.	3.		Empfohlene Sicherungen und Eingangsdrosseln	30
5			**BEDIENFELD**	**32**
5.	1.		Bedienfeldfunktionen	32
5.	2.		Alphanumerische Codes auf dem LED Display	33
5.	3.		Wechseln der Parametergruppe	34
5.	4.		Wechseln der Parameter innerhalb einer Gruppe	36
5.	5.		Einstellen der Parameterwerte	38
5.	6.		Anzeige der Betriebszustände	41
6			**BETRIEB**	**44**
6.	1.		Betrieb- und Frequenzeinstellung	44
7			**PARAMETERÜBERSICHT**	**48**
7.	1.		Parametergruppe Betrieb	48
7.	2.		Funktionsgruppe 1	51
7.	3.		Funktionsgruppe 2	57
7.	4.		Ein- Ausgangsgruppe	65
8			**BLOCKSCHALTBILD**	**72**
8.	1.		Einstellung des Betriebs- und Sollwertmodus	73
8.	2.		Einstellung der Hoch- Tieflaufzeit und der U/f - Steuerung	74
9			**STANDARDFUNKTIONEN**	**76**
9.	1.		Sollwert-Quelle	76
9.	2.		Einstellung der Multifrequenzen	82
9.	3.		Betriebsbefehle für START/STOP	83
9.	4.		Einstellung der Hoch- und Tieflaufzeit	87
9.	5.		Einstellung der U/f-Kennlinie	92
9.	6.		Auswahl des Stopmodus	96
9.	7.		Einstellung der Ausgangsfrequenzen	97
10			**ERWEITERTE FUNKTIONEN**	**99**
10.	1.		Verwendung der DC-Bremse	99
10.	2.		Kriechfrequenzen	101
10.	3.		Motorpoti-Frequenz	103
10.	4.		3-Draht Ansteuerung	106
10.	5.		Verweilfrequenz	107
10.	6.		Schlupfkompensation	108
10.	7.		PID-Regelung	109
10.	7.	1	PID-Sollwertquelle	113
10.	7.	2	PID-Rückführung (Istwert)	115
10.	7.	3	PID-Grenzwert	116
10.	7.	4	Invertierter PID-Regler	117

10	7.	5	Funktion Sleep und Reaktivierung (Funktion und zusätzliche Parameter)	117
10	7.	6	Offene Schleife 1 (Zusätzlich)	118
10	7.	7	Quelle für offene Schleife 1	119
10.	7.	8	Frequenz Wechsel Hochlauf-/Tieflaufzeit	120
10.	8.		Auto-Tuning	121
10.	9.		Verktormodus ohne Rückführung	122
10.	10.		Energie-Spareinstellung	124
10.	11.		Drehzahlsuche	125
10.	12.		Auto-Neustart	127
10.	13.		Auswahl der Taktfrequenz	128
10.	14.		Einstellung des zweiten Parametersatzes	128
10.	15.		Eigendiagnose Funktion	130
10.	16.		Frequenzeinstellung und Auswahl des 2. Betriebsbefehls	132
10.	17.		Tieflauf für Überspannungsalarmschutz und Stoppen auf Bremswiderstand	134
10.	18.		Mechanische Motorbremse ansteuern	135
10.	19.		Puffern der kinetischen Energie (Kinetic Ebergy Buffering – KEB)	137
10.	20.		Zugregelung (Draw control)	138
10.	21.		Zweiphasen-PWM	140
10.	22.		Kontrolle des Kühllüfters	140
10.	23.		Auswahl des Modus Kühllüfter-Alarm	141
10.	24.		Einlesen/Schreiben der Parameter	142
10.	25.		Initialisierung und Parametersperre	143
10.	26		Funktionen für den „Modus FIRE MODE“	145
11			**ANZEIGE DER BETRIEBSZUSTÄNDE**	**148**
11.	1.		Anzeige der Betriebszustände	148
11.	2.		Anzeigestatus der Ein- und Ausgänge	150
11.	3.		Anzeige Fehlerstatus	151
11.	4.		Analogausgang	153
11.	5.		Multifunktionsausgänge	154
11.	5.	1	Auswahl Kontakttyp A, B	159
11	5.	2	Verzögerung Einschaltung/Ausschaltung Kontakt A, B	159
11.	6.		Modus Digitalausgang bei Kommunikationsfehler mit dem Bedienfeld	160
12			**SCHUTZFUNKTIONEN**	**161**
12.	1.		Elektronischer Überlastschutz	161
12.	2.		Uberlast Warnung und Abschaltung	162
12.	3.		Kippschutz	163
12.	4.		Schutzfunktion bei Phasenverlust am Ausgang	165
12.	5.		Signal für externe Störmeldung	166
12.	6.		Frequenzumrichter Überlast	167
12.	7.		Verlust des Sollwerts	167
12.	8.		Einstellung des Bremswiderstands	168
13			**SERIELLE SCHNITTSTELLE**	**169**
13.	1.		Einleitung	169
13.	1.	1	Funktionen	169
13.	1.	2	Vor der Installation	169
13.	2.		Spezifikation	170
13.	2.	1	Technische Daten	170
13.	2.	2	Hardware-Spezifikationen	170
13.	2.	3	Kommunikationsspezifikationen	170
13.	3.		Installation	170
13.	3.	1	Anschluss der seriellen Schnittstelle	170
13.	3.	2	Anschluss des Rechners und des Frequenzumrichters	171
13.	4.		Betrieb	171
13.	4.	1	Verfahren	171
13.	5.		Protokoll (MODBUS RTU)	171
13.	6.		Protokoll (ES-BUS)	172

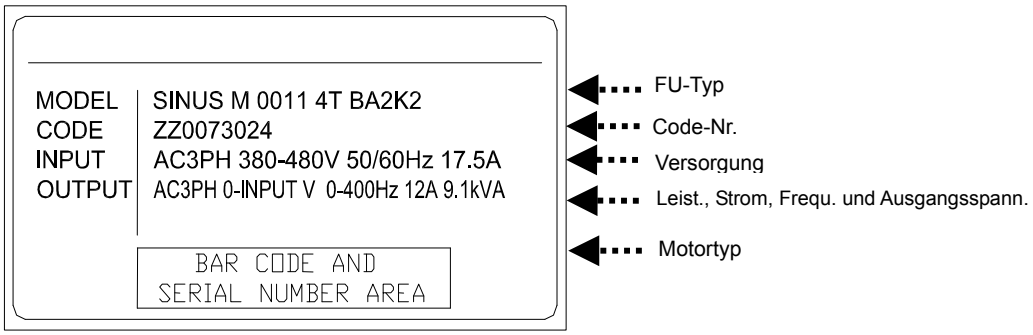
13.	6.	1	Grundformat	172
13.	6.	2	Detailliertes Kommunikationsprotokoll	173
13.	7.		Liste der Parameter codes, gemeinsamer Bereich	175
13.	8.		Störungssuche	184
13.	9.		Verschiedenes	184
14			**STÖRUNGSSUCHE UND WARTUNG**	**186**
14.	1.		Schutzfunktionen	186
14.	2.		Fehlersuche und Behebung	188
14.	3.		Vorsichtsmassnahmen bei Wartung und Inspektion	190
14.	4.		Kontrollen	190
14.	5.		Austausch von Bauteilen	190
15			**TECHNISCHE SPEZIFIKATIONEN**	**191**
15.	1.		Informationen zur Leistungsreduzierung bei erhöhter Umgebungstemperatur	193
15.	2.		Anschluß für Kabelverschraubungen	193
16			**OPTIONEN**	**194**
16.	1.		Optionen für Fernsteuerung	194
16.	2.		Schutzrohrsatz	196
16.	3.		EMV-Filter	198
16.	4.		Bremswiderstand	202
16.	4.	1	Abmessungen	203
16.	4.	2	Anschlussdiagramm für den Bremswiderstand	206

KAPITEL 1 - VORSICHTSMASSNAHMEN UND EINLEITENDE INFORMATIONEN

1.1 Wichtige Vorsichtsmaßnahmen

Auspacken und Inspektion

- Nach dem Auspacken ist sicherzustellen, dass keine Transportschäden entstanden sind. Der Frequenzumrichtertyp und Ausgangsleistung auf dem Typenschild sind mit dem auf dem Lieferschein angegebenen Typ zu vergleichen.



SINUS M	0001	4T	B	A2	K	2

Frequenzumrichter ELETTRONICA SANTERNO	Motor-Leistung*		Versorgung		Bremse		Filter		Bedienfeld		Hülle	
		kW										
	0001	0,4	2S/T	1/3-phasig 200-230Vac	B	B= integriert	A2	A2= Industriefilter eingebaut	K	K= integriert	2	2= IP20
	0002	0,75-1,1	2S/T		B		A2		K		2	
	0003	1,5-1,8	2S/T		B		A2		K		2	
	0005	2,2-3	2S/T		B		A2		K		2	
	0007	4-4,5	2S/T		B		A2		K		2	
	0011	5,5	2S/T		B		A2		K		2	
	0014	7,5-9,2	2S/T		B		A2		K		2	
	0017	11	2S/T		B		A2		K		2	
	0020	15	2S/T		B		A2		K		2	
	0025	18,5	2S/T		B		A2		K		2	
	0030	22	2S/T		B		A2		K		2	
	0001	0,4	4T	3-phasig 380-480Vac	B		A2		K		2	
	0002	0,75-0,9	4T		B		A2		K		2	
	0003	1,5	4T		B		A2		K		2	
	0005	2,2	4T		B		A2		K		2	
	0007	4,5	4T		B		A2		K		2	
	0011	5,5	4T		B		A2		K		2	
	0014	7,5	4T		B		A2		K		2	
	0017	11	4T		B		A2		K		2	
	0020	15	4T		B		A2		K		2	
	0025	18,5	4T		B		A2		K		2	
	0030	22	4T		B		A2		K		2	

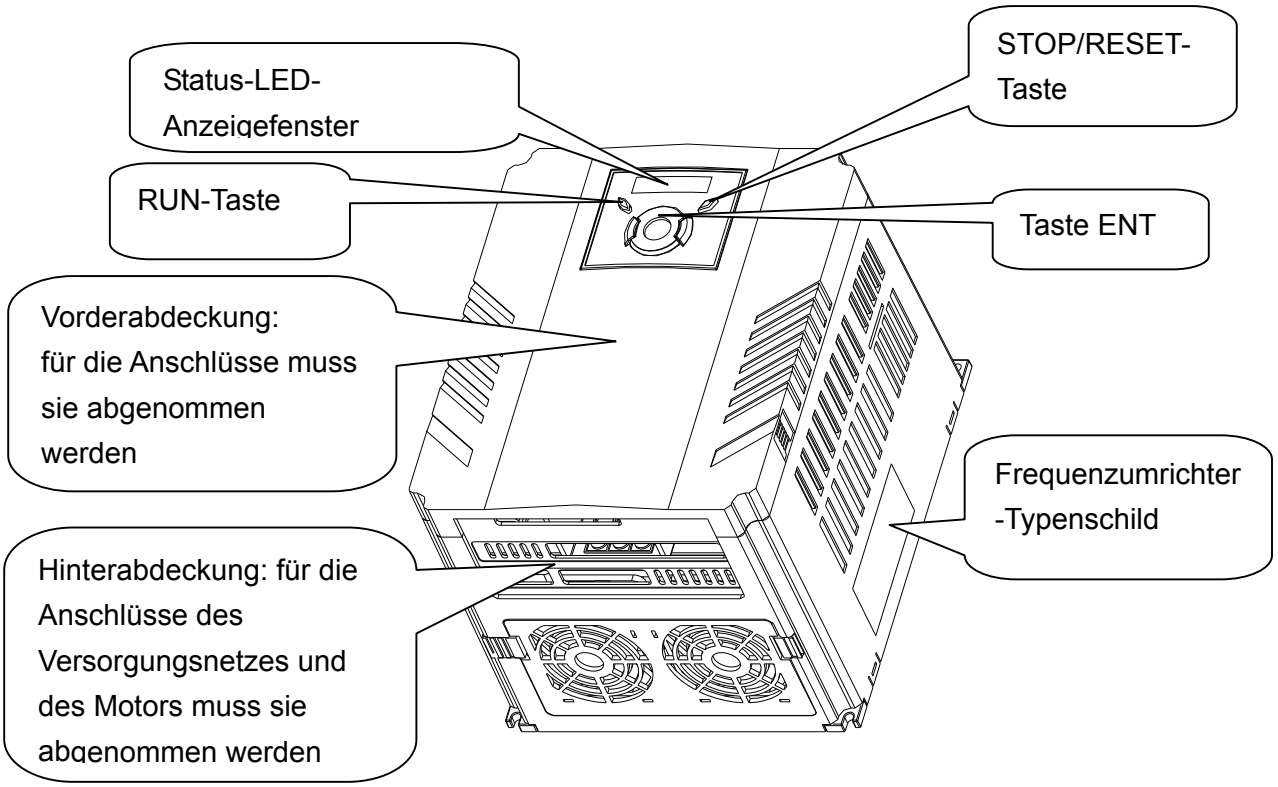
* Die Motorleistungen beziehen sich auf 230V/AC für die Modelle 2S/T und 400V/AC für die Modelle 4T

Im Falle von eventuellen Schäden oder Unterschieden zwischen dem bestellten und dem erhaltenen Gerät ist ELETTRONICA SANTERNO zu benachrichtigen.

Vorbereitung der Werkzeuge und Teile, die für den Betrieb nötig sind	Die Werkzeuge und Teile, die vorzubereiten sind, hängen vom Betrieb des Frequenzumrichters ab. Die Vorbereitung der nötigen Ausrüstung und Teile muss ordnungsgemäß erfolgen.
Installation	Zur Aufrechterhaltung der hohen Leistungsfähigkeit des Frequenzumrichters für lange Zeit, ist der Frequenzumrichter gem. den Installationsanweisungen dieses Handbuchs zu installieren.
Verdrahtung	Eine unsachgemäße Verdrahtung kann den Frequenzumrichter und die Peripheriegeräte beschädigen.

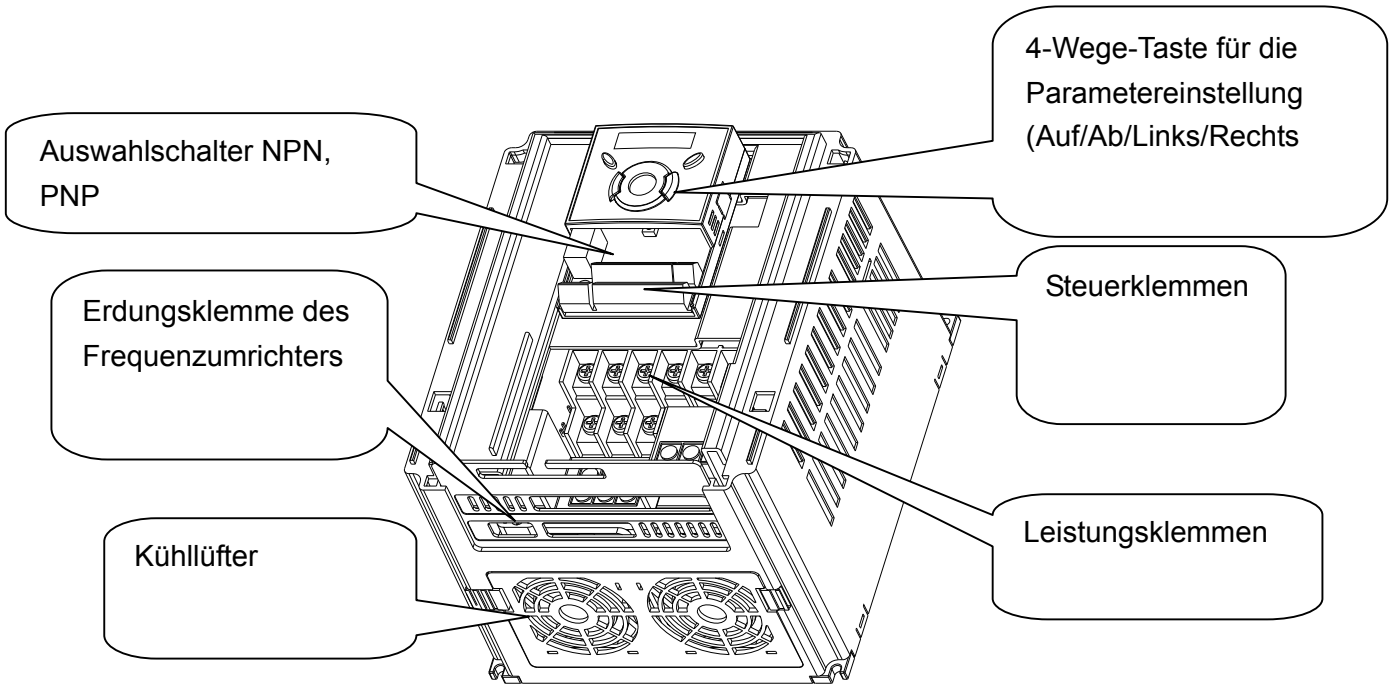
1.2 Informationen über das Produkt

- Innenansicht


Status-LED-Anzeigefenster
STOP/RESET-Taste
RUN-Taste
Taste ENT
Vorderabdeckung: für die Anschlüsse muss sie abgenommen werden
Frequenzumrichter -Typenschild
Hinterabdeckung: für die Anschlüsse des Versorgungsnetzes und des Motors muss sie abgenommen werden

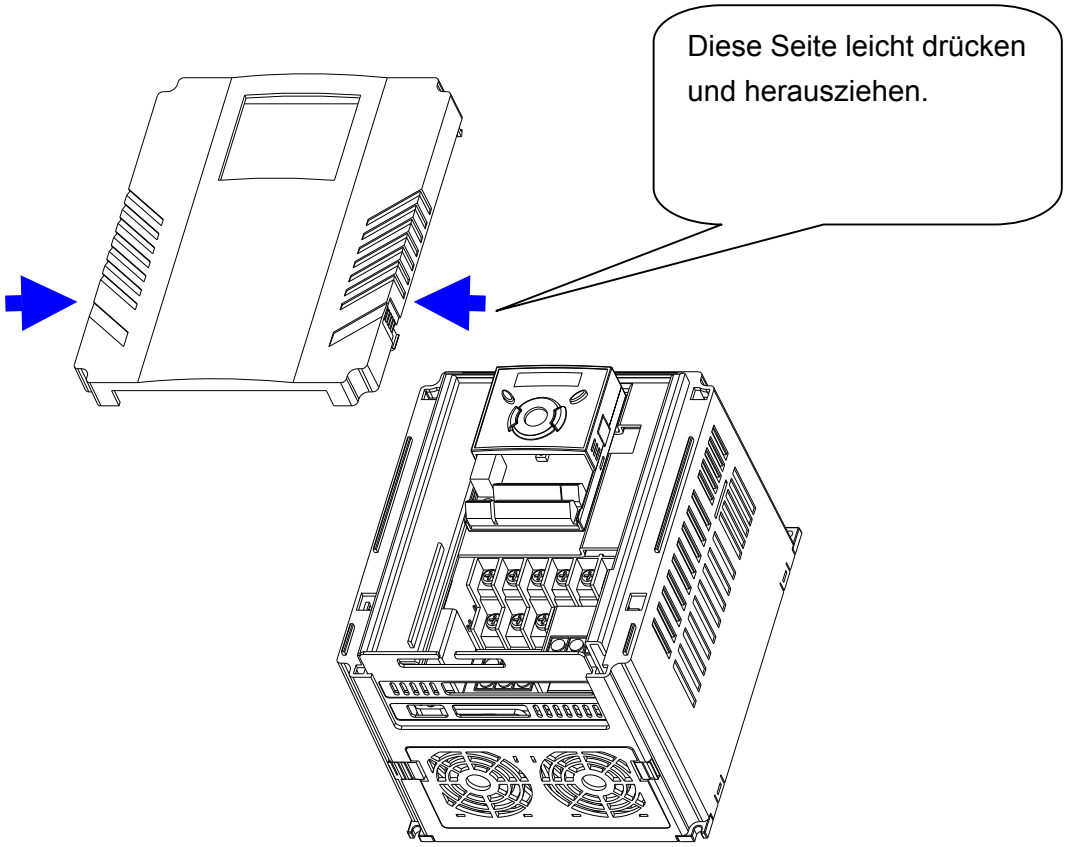
Innenansicht ohne Frontabdeckung

- Für weitere Informationen, siehe “1.3 Ausbau der Vorderabdeckung”.

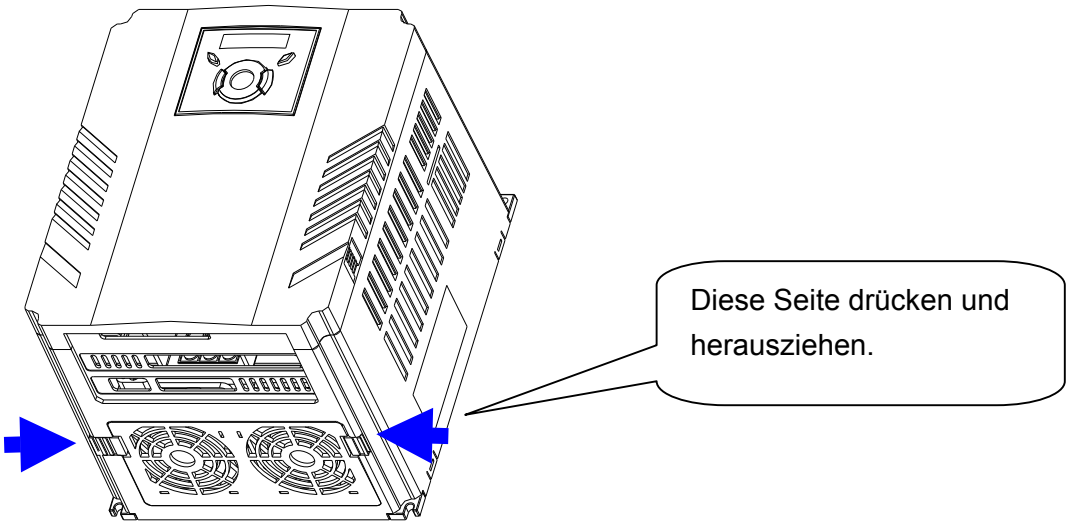


1.3 Montage und Demontage des Produkts

- Zum Abnehmen der Vorderabdeckung: beide gezackte Seiten der Abdeckung leicht schieben und die Vorderabdeckung nach oben herausziehen.



- Zur Auswechselung des Kühllüfters des Frequenzumrichters: beide Seiten der Hinterabdeckung leicht drücken, und die Hinterabdeckung seitlich herausziehen.



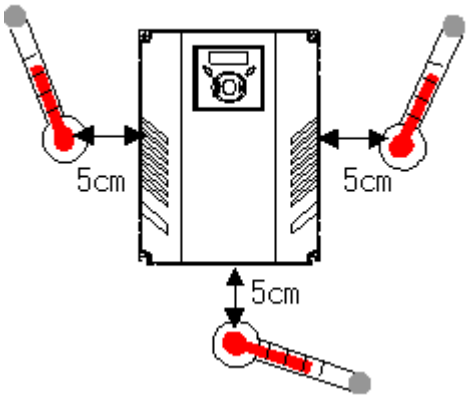
Anmerkungen:

KAPITEL 2 - INSTALLATION

2.1 Vorsichtsmaßnahmen bei der Installation

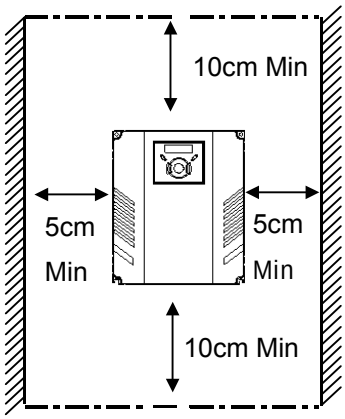
ACHTUNG

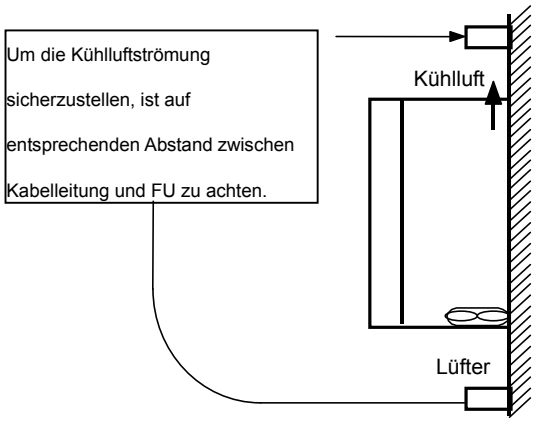
- Der Frequenzumrichter enthält Kunststoffteile, die beschädigt werden können. Benutzen Sie die Frontabdeckung nicht zum Tragen des Frequenzumrichters. Er könnte sich lösen und zu Boden stürzen.
- Der Frequenzumrichter ist in einer erschütterungssicheren Umgebung (5,9 m/s^2 oder niedriger) zu installieren.
- Es ist sicherzustellen, dass der Frequenzumrichter innerhalb des zulässigen Umgebungstemperatur-Bereichs eingesetzt wird (-10~50°C).



<Stellungen für die Kontrolle der Umgebungstemperatur>

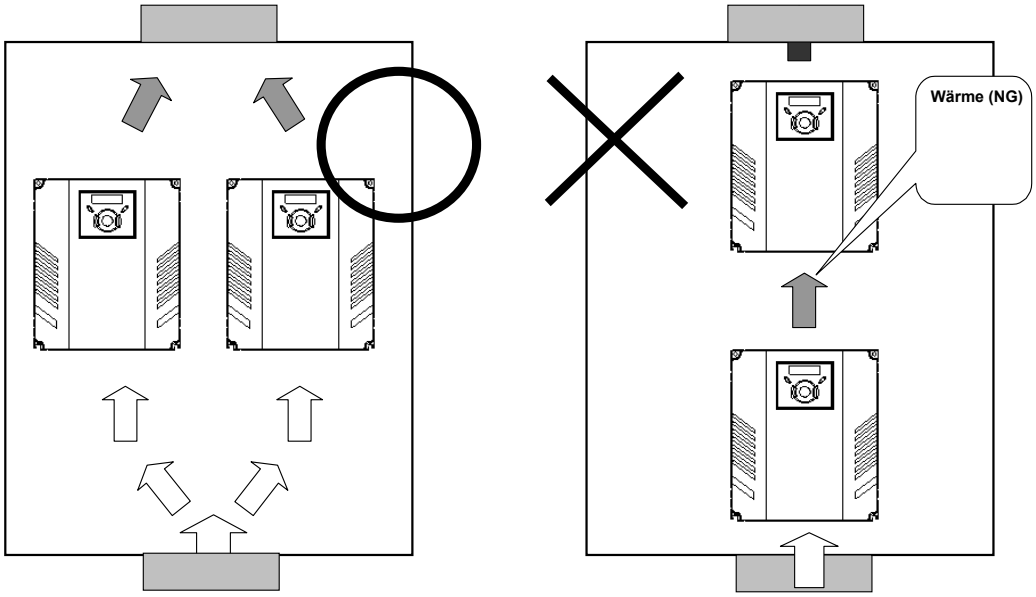
- Der Frequenzumrichter wird sehr heiß während des Betriebs. Die Installation hat auf einer nicht entzündbaren Oberfläche zu erfolgen.
- Der Frequenzumrichter ist an einer senkrechten und ebenen Montageplatte zu befestigen. Zur sicheren Wärmeableitung muss er so montiert werden, dass er in vertikaler Richtung gerichtet ist (Oberteil nach oben). Die nötigen Abstände zum nächsten Gerät müssen eingehalten werden.



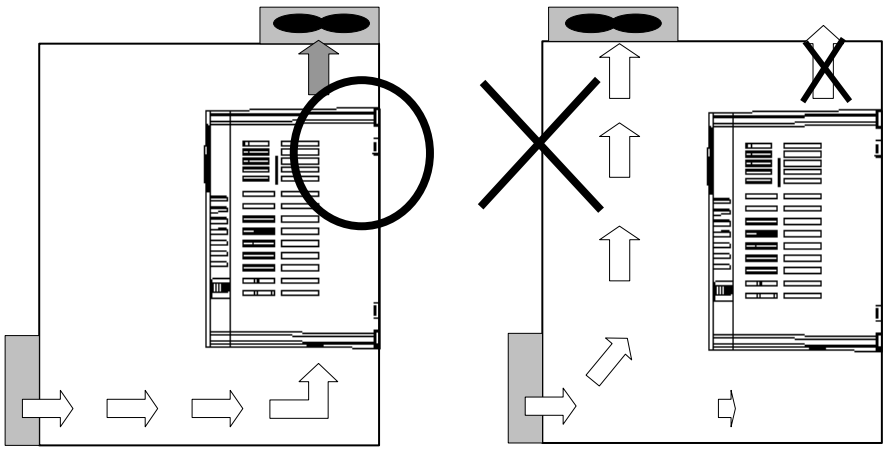


- Das Gerät ist vor Feuchtigkeit und Sonneneinstrahlung zu schützen.
- Es ist sicherzustellen, dass die Umgebung frei von Wassertropfen, Ölnebel, Staub usw. ist. Installieren Sie den Frequenzumrichter in einer sauberen Umgebung oder in einem geschlossenen Schaltschrank.

- Bei Verwendung von zwei oder mehr Frequenzumrichtern oder bei Vorhandensein eines Lüfters im Schaltschrank, müssen die Frequenzumrichter und der Lüfter ordnungsgemäß installiert werden. Dabei ist es zu beachten, dass die Umgebungstemperatur der Frequenzumrichter innerhalb der zulässigen Werte bleibt.
- Installieren Sie den Frequenzumrichter und befestigen Sie ihn mit Schrauben und Bolzen.

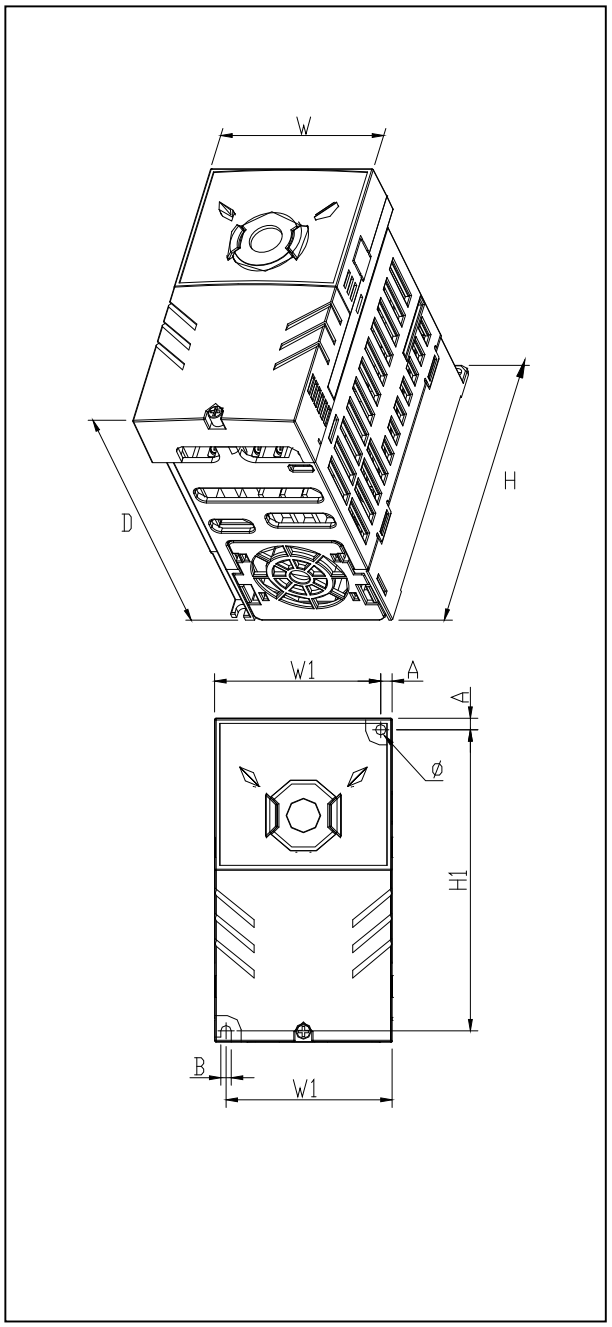


⚠ ACHTUNG
Anmerkung: Werden Frequenzumrichter und Lüfter in einem Schaltschrank installiert, ist sich zu vergewissern, dass die Belüftung ordnungsgemäß funktioniert.

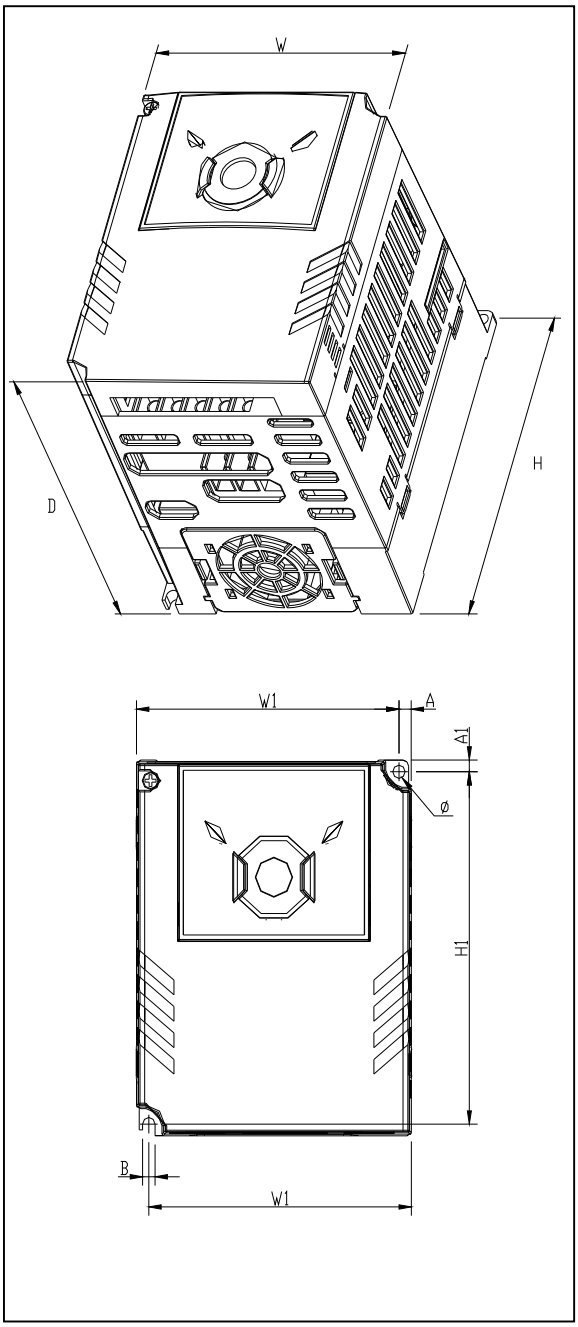


2.2 Abmessungen

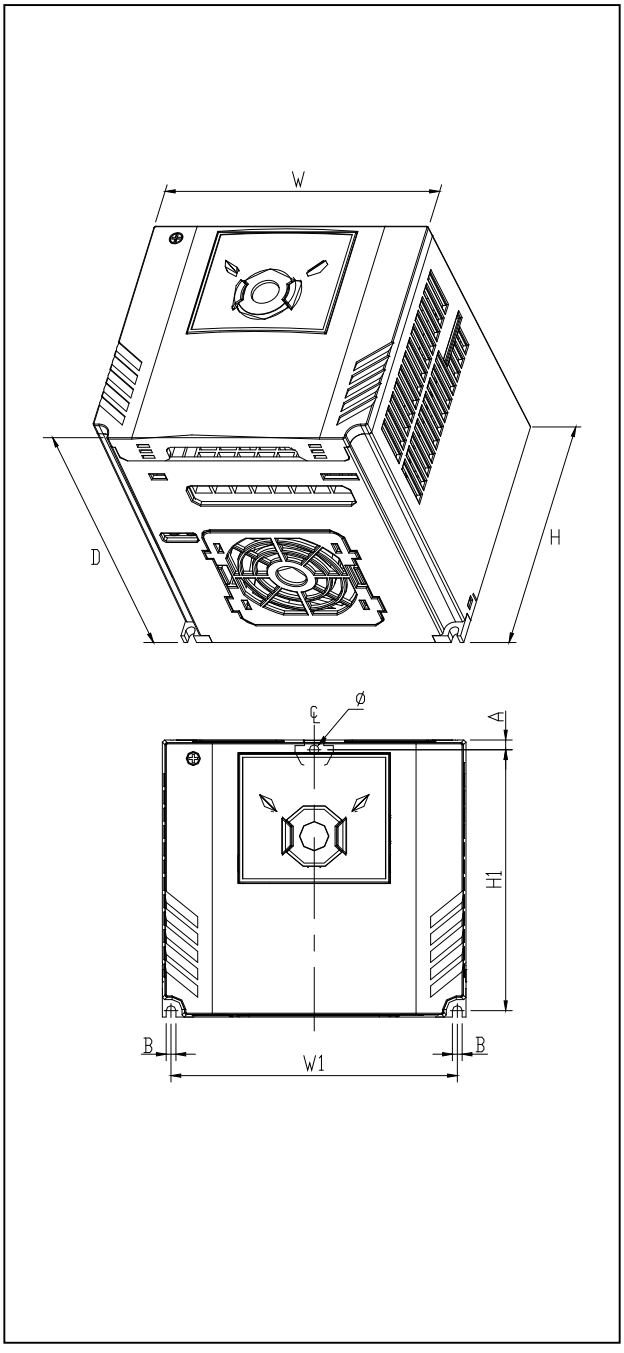
SINUS M 0001 2S/T - SINUS M 0002 2S/T
SINUS M 0001 4T - SINUS M 0002 4T



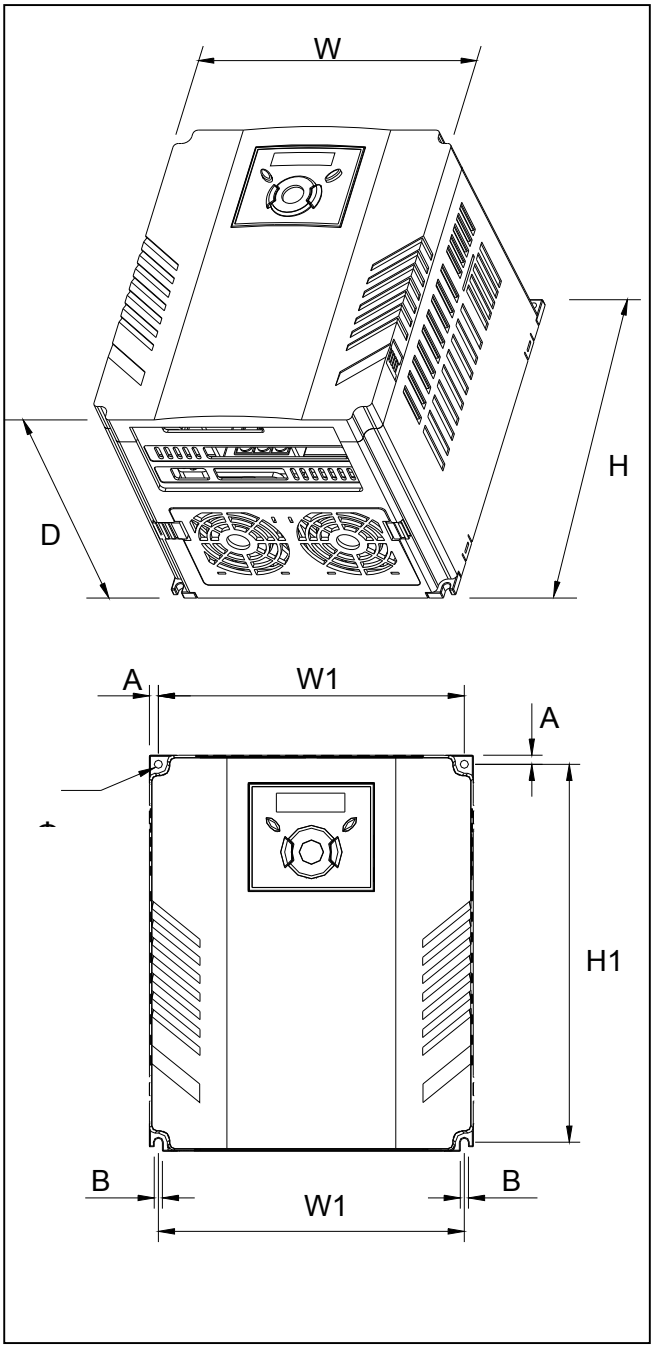
SINUS M 0003 2S/T - SINUS M 0003 4T



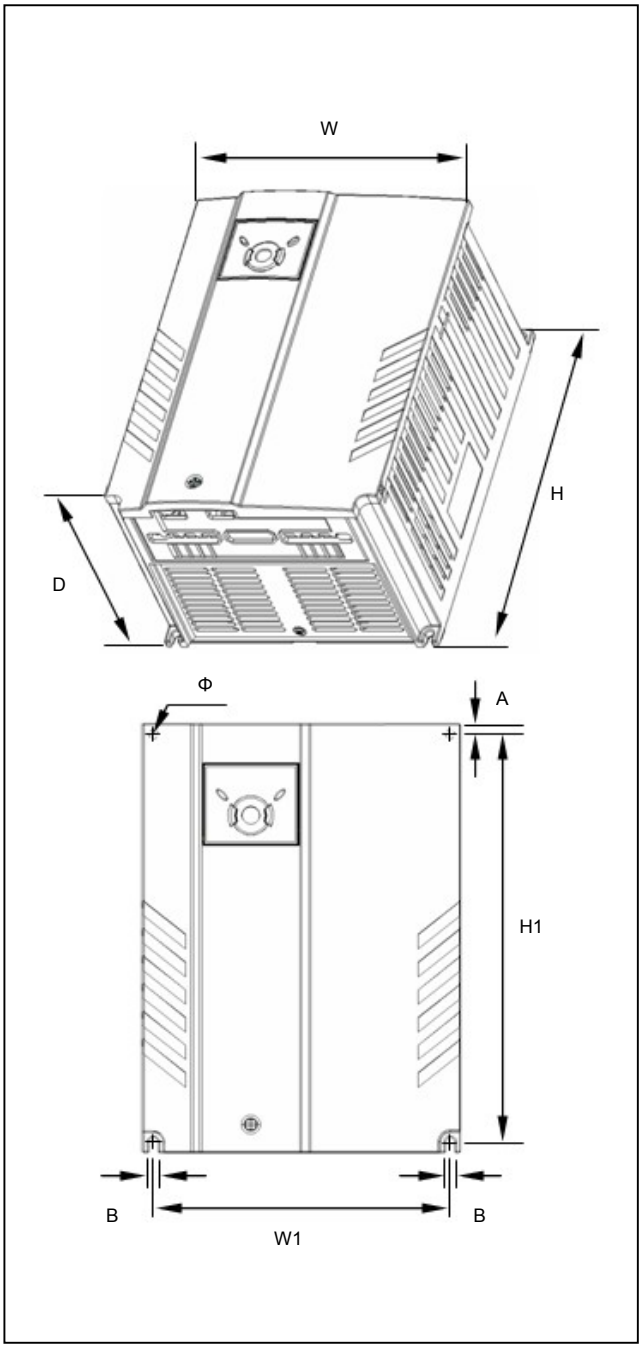
SINUS M 0005 2S/T - SINUS M 0007 2S/T
SINUS M 0005 4T - SINUS M 0007 4T



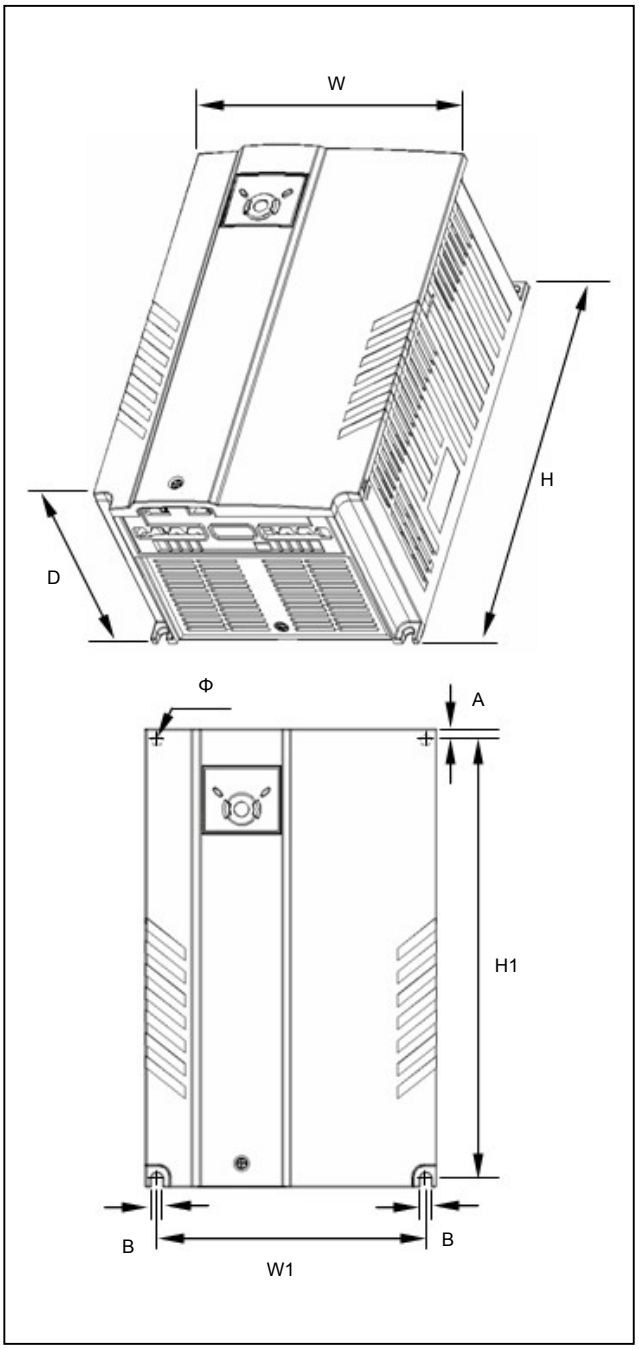
SINUS M 0011 2S/T - SINUS M 0014 2S/T
SINUS M 0011 4T - SINUS M 0014 4T



SINUS M 00017 2S/T - SINUS M 0020 2S/T
SINUS M 0017 4T - SINUS M 0020 4T



SINUS M 0025 2S/T - SINUS M 0030 2S/T
SINUS M 0025 4T - SINUS M 0030 4T



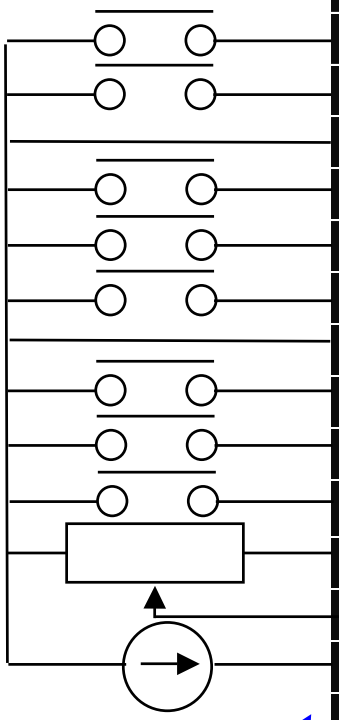
Frequenzumrichter	kW*	W mm	W1 mm	H mm	H1 mm	D mm	Φ	A mm	B mm	kg
SINUS M 0001 2S/T	0,4	70	65.5	128	119	130	4.0	4.5	4.0	0.76
SINUS M 0002 2S/T	0,75-1,1	70	65.5	128	119	130	4.0	4.5	4.0	0.77
SINUS M 0003 2S/T	1,5-1,8	100	95.5	128	120	130	4.5	4.5	4.5	1.12
SINUS M 0005 2S/T	2,2-3	140	132	128	120.5	155	4.5	4.5	4.5	1.84
SINUS M 0007 2S/T	4-4,5	140	132	128	120.5	155	4.5	4.5	4.5	1.89
SINUS M 0011 2S/T	5,5	180	170	220	210	170	4.5	5.0	4.5	3.66
SINUS M 0014 2S/T	7,5-9,2	180	170	220	210	170	4.5	5.0	4.5	3.66
SINUS M 0017 2S/T	11	235	219	320	304	189,5	7,0	8,0	7,0	9,00
SINUS M 0020 2S/T	15	235	219	320	304	189,5	7,0	8,0	7,0	9,00
SINUS M 0025 2S/T	18,5	260	240	410	392	208,5	10,0	10,0	10,0	13,3
SINUS M 0030 2S/T	22	260	240	410	392	208,5	10,0	10,0	10,0	13,3
SINUS M 0001 4T	0,4	70	65.5	128	119	130	4.0	4.5	4.0	0.76
SINUS M 0002 4T	0,75-0,9	70	65.5	128	119	130	4.0	4.5	4.0	0.77
SINUS M 0003 4T	1,5	100	95.5	128	120	130	4.5	4.5	4.5	1.12
SINUS M 0005 4T	2,2	140	132	128	120.5	155	4.5	4.5	4.5	1.84
SINUS M 0007 4T	4,5	140	132	128	120.5	155	4.5	4.5	4.5	1.89
SINUS M 0011 4T	5,5	180	170	220	210	170	4.5	5.0	4.5	3.66
SINUS M 0014 4T	7,5	180	170	220	210	170	4.5	5.0	4.5	3.66
SINUS M 0017 4T	11	235	219	320	304	189,5	7,0	8,0	7,0	9,00
SINUS M 0020 4T	15	235	219	320	304	189,5	7,0	8,0	7,0	9,00
SINUS M 0025 4T	18,5	260	240	410	392	208,5	10,0	10,0	10,0	13,3
SINUS M 0030 4T	22	260	240	410	392	208,5	10,0	10,0	10,0	13,3

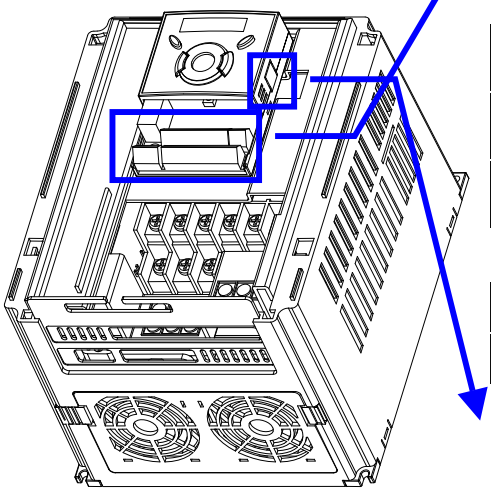
* Die Motorleistung wurde ausgelegt für eine Versorgungsspannung von 220V/AC für die Modelle 2S/T und 380V/AC für die Modelle 4T.

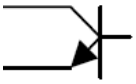
KAPITEL 3 - VERDRAHTUNG

3.1 Verdrahtung der Anschlussklemmen (Kontroll-E/A)

Hinweis: Die gezeigten Anschlüsse beziehen sich auf die NPN-Konfiguration (siehe Abschnitt Auswahl von PNP/NPN und Steckverbinder der seriellen Schnittstelle).



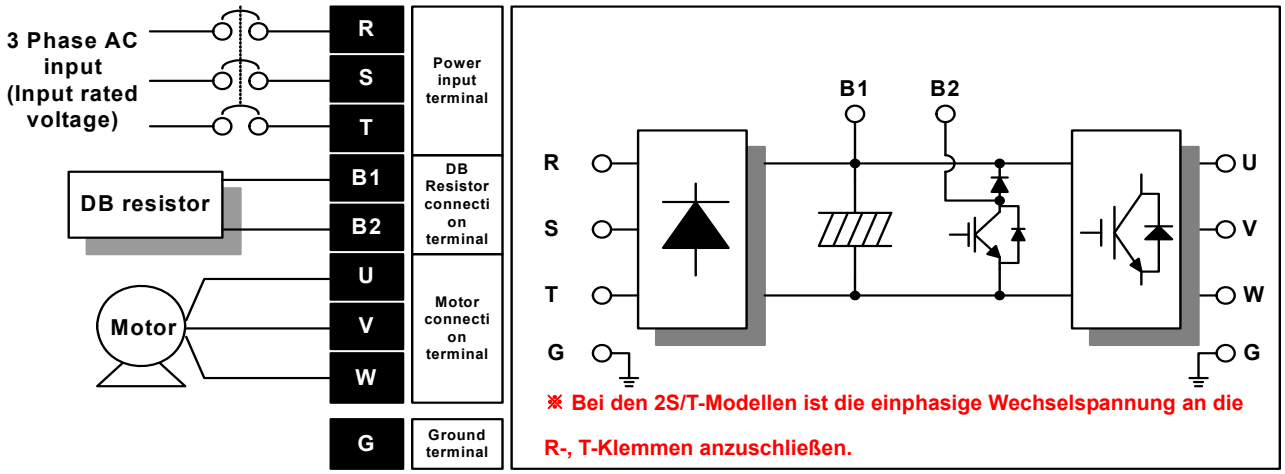


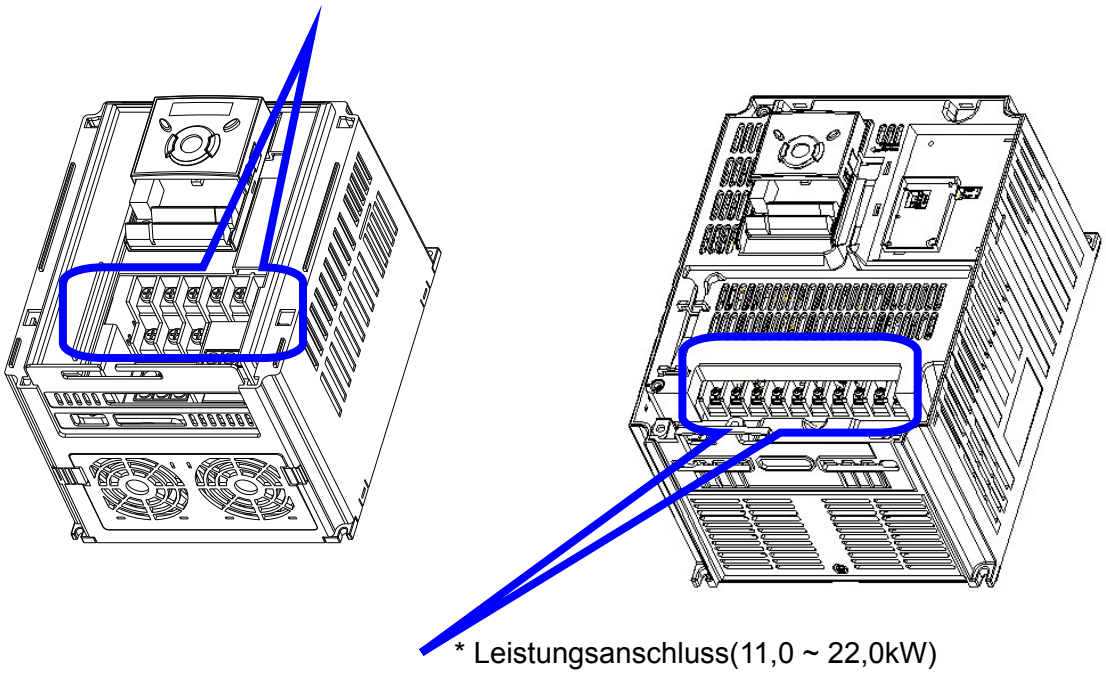
T/M	Beschreibung	
MO		Multifunktionsausgang (Open-Collector-Ausgang)
MG		Gemeinsame Klemme MO
24	24V-Ausgang	
P1	Klemme für MF-Eingang (Werk)	FX: Start Rechtslauf
P2		RX: Start Linkslauf
CM	Gemeinsame Klemme für Eingangssignal	
P3	Klemme für MF-Eingang (Werk)	BX: Nothalt
P4		RST: Fehler-Reset
P5		JOG: Kriechfrequenz
CM	Gemeinsame Klemme für Eingangssignal	
P6	Klemme für MF-Eingang (Werk)	Multifrequenz 1
P7		Multifrequenz 2
P8		Multifrequenz 3
VR	10V-Versorgung für Potentiometer	
V1	Frequenzsollwert (Spannung) Eingang: -10 ~ 10V	
I	Frequenzreferenzwert (Strom) Eingang: 0~20mA	
AM	Multifunktionsausgang: 0 ~ 10V	
3A	Ausgangsklemme für Multifunktionsrelais	Ausgang Kontakt A (NO)
3B		Ausgang Kontakt B (NC)
3C		Gemeinsame Klemme Kontakt A/B
S+	Kommunikationsport RS485	
S-		

※Anschluss für die optionale serielle Schnittstelle oder für das Kopieren der Parameter.

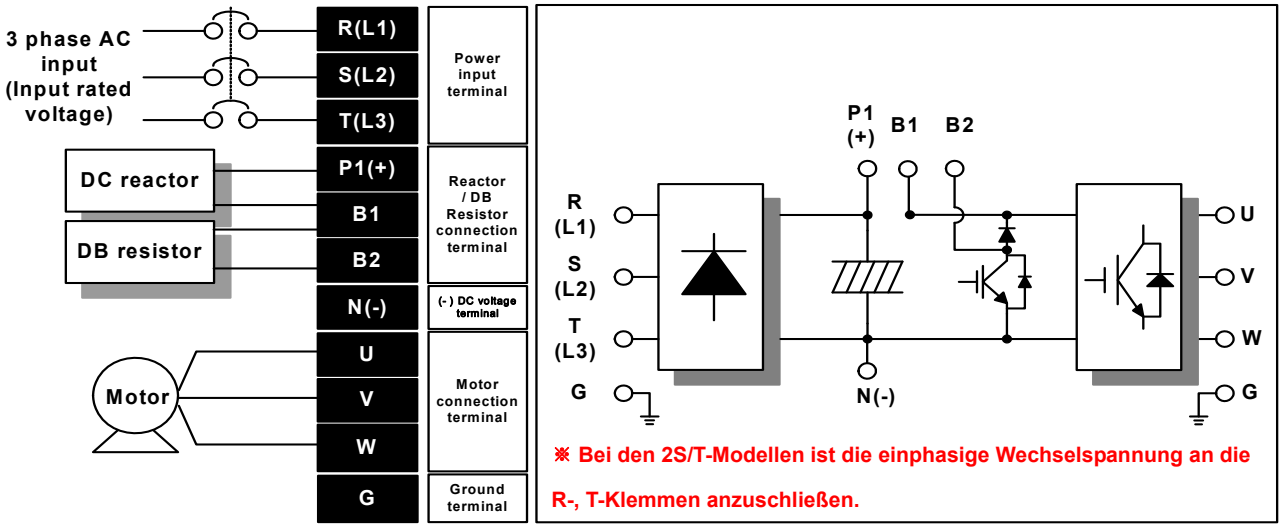
Leistungsanschluss

* Leistungsanschluss (0,4 ~ 7,5kW)

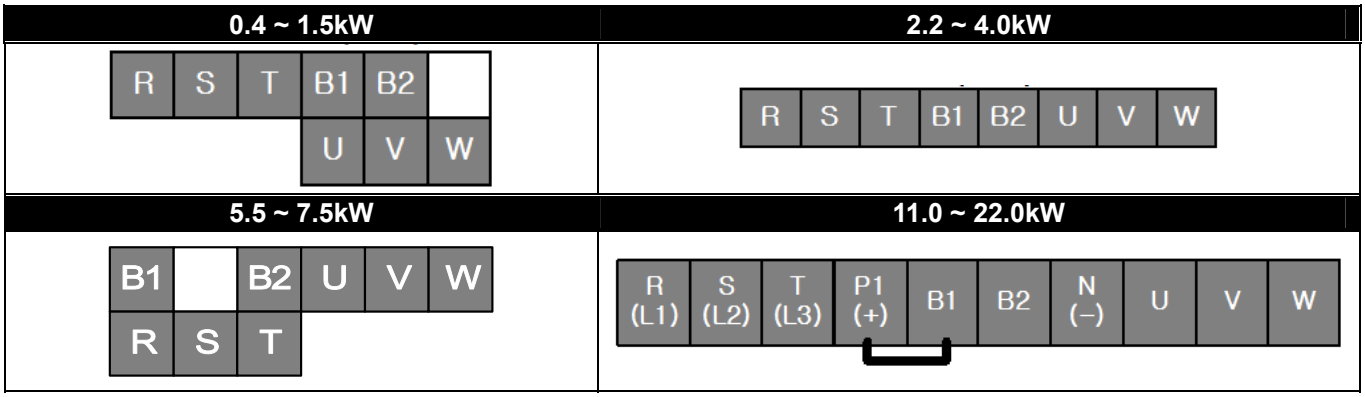




* Leistungsanschluss(11,0 ~ 22,0kW)

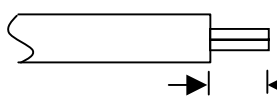


3.2 Spezifikationen der Anschlüsse der Leistungsklemmen



	Querschnitt Drähte R,S,T		Querschnitt U,V, W		Erdungs-draht		Schrauben-abmessung	Klemmmoment
	mm^2	AWG	mm^2	AWG	mm^2	AWG	Abm. Klemm-schraube	Nm/lb-in
SINUS M 0001 2S/T	2.5	14	2.5	14	4	12	M3.5	10/8.7
SINUS M 0002 2S/T	2.5	14	2.5	14	4	12	M3.5	10/8.7
SINUS M 0003 2S/T	2.5	14	2.5	14	4	12	M3.5	10/8.7
SINUS M 0005 2S/T	2.5	14	2.5	14	4	12	M4	15/13
SINUS M 0007 2S/T	4	12	4	12	4	12	M4	15/13
SINUS M 0011 2S/T	6	10	6	10	6	10	M5	32/28
SINUS M 0014 2S/T	10	8	10	8	6	10	M5	32/28
SINUS M 0017 2S/T	16	6	16	6	16	6	M6	30.7/26.6
SINUS M 0020 2S/T	20	4	20	4	16	6	M6	30.7/26.6
SINUS M 0025 2S/T	35	2	35	2	20	4	M8	30.6/26.5
SINUS M 0030 2S/T	35	2	35	2	20	4	M8	30.6/26.5
SINUS M 0001 4T	2.5	14	2.5	14	2.5	14	M3.5	10/8.7
SINUS M 0002 4T	2.5	14	2.5	14	2.5	14	M3.5	10/8.7
SINUS M 0003 4T	2.5	14	2.5	14	2.5	14	M4	15/13
SINUS M 0005 4T	2.5	14	2.5	14	2.5	14	M4	15/13
SINUS M 0007 4T	2.5	14	2.5	14	2.5	14	M4	15/13
SINUS M 0011 4T	4	12	2.5	14	4	12	M5	32/28
SINUS M 0014 4T	4	12	4	12	4	12	M5	32/28
SINUS M 0017 4T	6	10	6	10	10	8	M5	30.7/26.6
SINUS M 0020 4T	16	6	10	8	10	8	M5	30.7/26.6
SINUS M 0025 4T	16	6	10	8	16	6	M6	30.6/26.5
SINUS M 0030 4T	20	4	16	6	16	6	M6	30.6/26.5

* Bei Verwenden einer Kabelöse für den Anschluss der Leistung muss der Draht um 7 mm abgemantelt werden.



*Bei Sinus M 0025 und Sinus M 0030 sind UL-genehmigte Ring- oder Gabelkabelschuhe zu verwenden.

⚠ ACHTUNG

- Schrauben müssen mit dem angegebenen Nennmoment angezogen werden. Zu locker angezogene Schrauben können Kurzschlüsse und Störungen verursachen.
- Es dürfen nur Kupferkabel (600V, 75□) verwendet werden.
- Vor Verdrahten ist sicherzustellen, dass die Anlage spannungslos ist.
- Nach Abschalten der Netzspannung und Erlöschen des LED-Displays auf dem Bedienfeld ist min. 10 Min zu warten, bis an den Klemmen gearbeitet werden kann.
- Die Ausgangsklemmen U, V und W nicht speisen; andernfalls können die Innenschaltkreise des Frequenzumrichters beschädigt werden.
- Für den Anschluss der Eingangsleistung und des Motors verwenden Sie Ringkabelschuhe mit Isolierhaube.
- Lassen Sie keine Kabelbruchstücke im Inneren des Frequenzumrichters, da sie Fehler, Abschaltungen oder Fehlfunktionen verursachen können.
- Wenn mehr als ein Motor an den Frequenzumrichter angeschlossen wird, sollte die Gesamtlänge der Motorleitungen kürzer als 200m sein. Benutzen Sie bei großen Distanzen kein 3-Draht-Kabel. Bei langen Motorleitungen kann die Erhöhung der Kabelkapazität zur Aktivierung der Überstrom-Schutzfunktion führen oder eine Fehlfunktion der am Ausgang angeschlossenen Geräte verursachen. Bei langen Motorleitungen kann es notwendig werden, die Taktfrequenz zu senken, oder du/dt-Filter oder Sinus-Filter einzusetzen.

Abstand zwischen FU und Motor	Bis 50m	Bis 100m	Bis 100m
Zulässige Trägerfrequenz	Niedriger als 15kHz	Niedriger als 5kHz	Niedriger als 2.5kHz

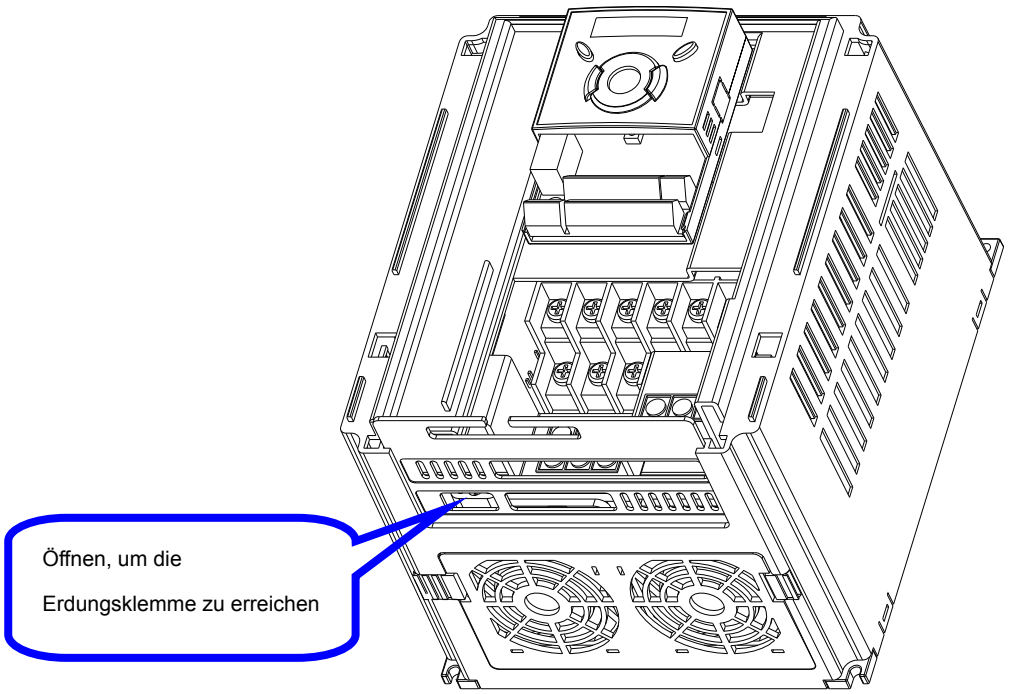
(Bei Modellen mit einer Leistung niedriger als 3.7kW muss die Kabellänge niedriger als 100m sein.)

- Schließen Sie die Klemmen B1 und B2 nicht kurz, um innere Schäden des Frequenzumrichters zu vermeiden.
- Installieren Sie keine Kompensationskondensatoren, Überspannungsableiter oder EMV-Filter am Ausgang des Frequenzumrichters. Das könnte diese Bestandteile beschädigen.

Achtung !!!
Die Versorgung muss an die Klemmen R, S und T angeschlossen werden.
Durch Anschließen der Versorgung an die Klemmen U, V, W wird der Frequenzumrichter beschädigt. Eine bestimmte Eingangsphasenlage ist nicht nötig.
Der Motor muss an die Klemmen U, V und W angeschlossen werden.
Wenn der Befehl “Start Rechtslauf” (FX) aktiviert ist, muss der Motor gegen den Uhrzeigersinn - gesehen von der Motorlastseite - drehen. Wenn der Motor in umgekehrter Richtung dreht, sind die Leitungen an den Klemmen U und V zu tauschen.

⚠ VORSICHT

- Bei den Frequenzumrichtern der Klasse 2S/T, ist das Erdungsverfahren Typ 3 (Erdungsimpedanz: niedriger als 100Ω) zu verwenden.
- Bei den Frequenzumrichtern der Klasse 4T, ist das Erdungsverfahren Typ 3 (Erdungsimpedanz: niedriger als 10Ω) zu verwenden.
- Der Schutzleiter muss an der dafür ausgewiesenen Erdungsklemme des Frequenzumrichters angeschlossen werden.
- Andere Schrauben an Gehäuse und Rahmen sind für den Schutzleiteranschluß nicht geeignet.



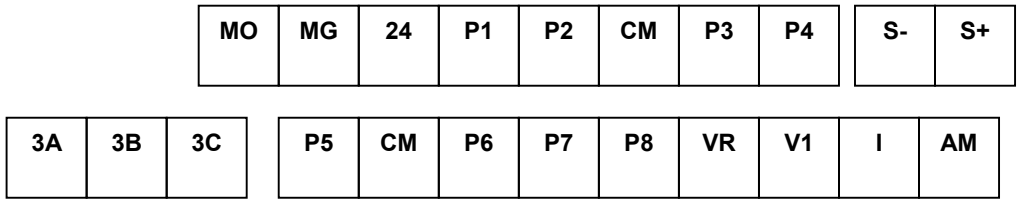
□ Anmerkung : Erdungsverfahren

1) Abnehmen des Gehäusedeckels.
2) Anschließen des Erdungsdrahts durch die Öffnung der Erdungsklemme wie oben gezeigt und mit Schlitzschraubendreher von oben anziehen.

□ Anmerkung: Anweisungen für die Erdung

FU-Leistung	Klasse 2S/T (1/3-phasig 200-230V/AC)			Klasse 4T (3-phasig 380-480V/AC)		
	Draht-querschnitt	Schraube	Erdung	Draht-querschnitt	Schraube	Erdung
0,4~4,0 kW	4 mm^2	M3	Typ 3	2,5 mm^2	M3	Speziell Typ 3
5,5~7,5 kW	6 mm^2	M4		4 mm^2	M4	
11 ~ 15 kW	16 mm^2	M5		6 mm^2	M5	
18,5~22 kW	25 mm^2	M6		16 mm^2	M5	

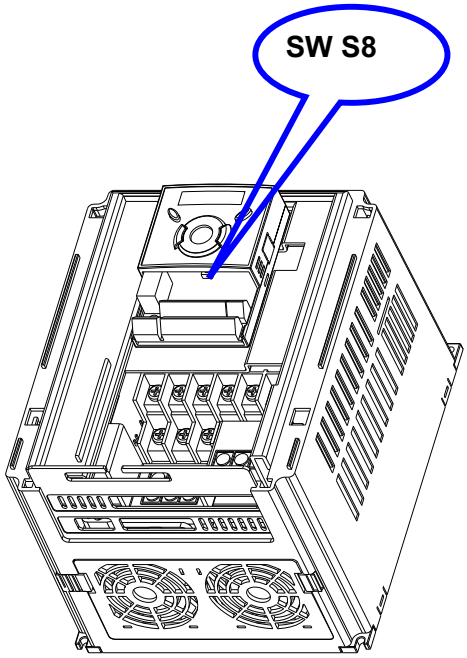
3.3 Spezifikationen der Steuerklemmen



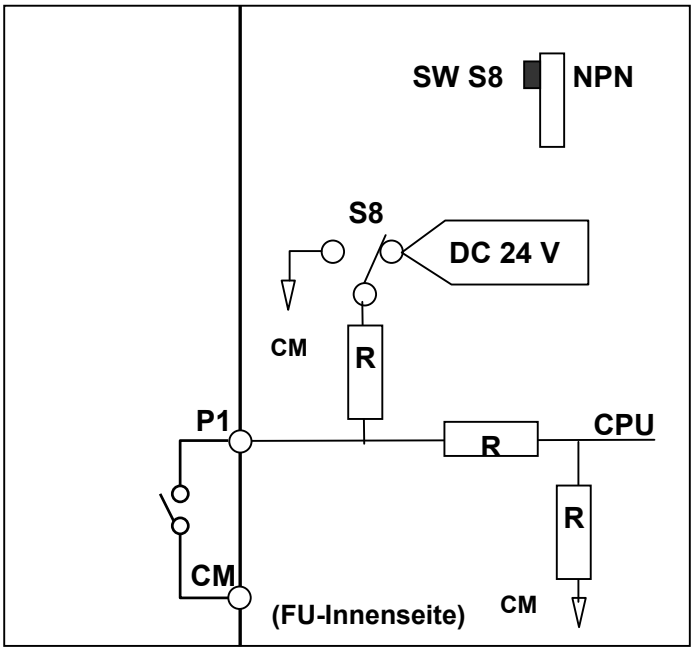
T/M	Beschreibung der Klemme	Drahtquerschnitt mm^2		Abm. Schraube	Drehmoment Nm	Spezifikation
		Ein Draht	Standard			
P1~P8	Multifunktionseingang T/M 1-8	1.0	1.5	M2.6	0.4	
CM	Gemeinsame Klemme	1.0	1.5	M2.6	0.4	
VR	Versorgung für externes Potentiometer	1.0	1.5	M2.6	0.4	Ausgangsspannung: 12V Max. Strom: 10mA Potentiometer:1 ~ 5kΩ
V1	Frequenzsollwert (Spannung)	1.0	1.5	M2.6	0.4	Max. Eingangsspannung: Eingang -12V ~ +12V
I	Frequenzsollwert (Strom)	1.0	1.5	M2.6	0.4	Eingang 0 ~ 20mA Innenwiderstand: 250 Ω
AM	Multifunktions-Analogausgang	1.0	1.5	M2.6	0.4	Max. Ausgangs-spannung: 11V Max. Ausgangsstrom: 100mA
MO	Multifunktionsklemme (Open-Collector-Ausgang)	1.0	1.5	M2.6	0.4	Niedriger als 26V/DC,100mA
MG	Gemeinsame Klemme MO	1.0	1.5	M2.6	0.4	
24	Außenversorgung 24V	1.0	1.5	M2.6	0.4	Max. Ausgangsstrom: 100mA
3A	Kontakt A Multifunktions-Relaisausgang NO	1.0	1.5	M2.6	0.4	max. 250V/AC max. 30V/DC, 1A
3B	Kontakt B Multifunktions-Relaisausgang NC	1.0	1.5	M2.6	0.4	
3C	Gemeinsame Klemme für Multifunktionsrelais	1.0	1.5	M2.6	0.4	

Anmerkung 1) Befestigen Sie die Steuerkabel erst mehr als 15 cm entfernt von den Steuerklemmen, andernfalls wird es den Einbau der Frontabdeckung stören.
Anmerkung 2) Es dürfen nur Kupferkabel (600V, 75°C) verwendet werden.
Anmerkung 3) Schrauben müssen mit dem angegebenen Nennmoment angezogen werden.
Anmerkung 4) Wenn eine externe Versorgung (24V) für die Multifunktions-Eingangsklemmen (P1~P8) verwendet wird, werden die Klemmen bei einer Spannung höher als 12V aktiviert. Die Versorgungs-Spannung darf nicht niedriger als 12V sein.

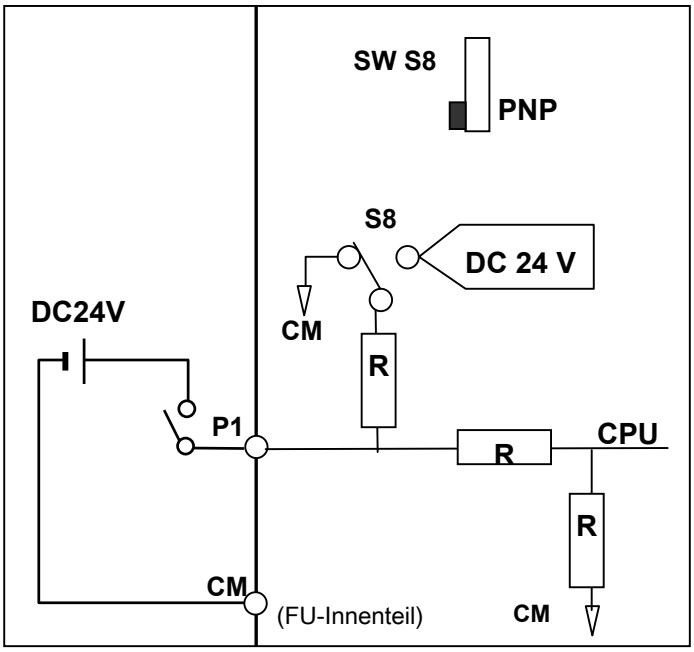
3.4 Auswahl von PNP/NPN und Anschluss der seriellen Schnittstelle



1. Ansteuerung mit internen 24V/DC NPN:

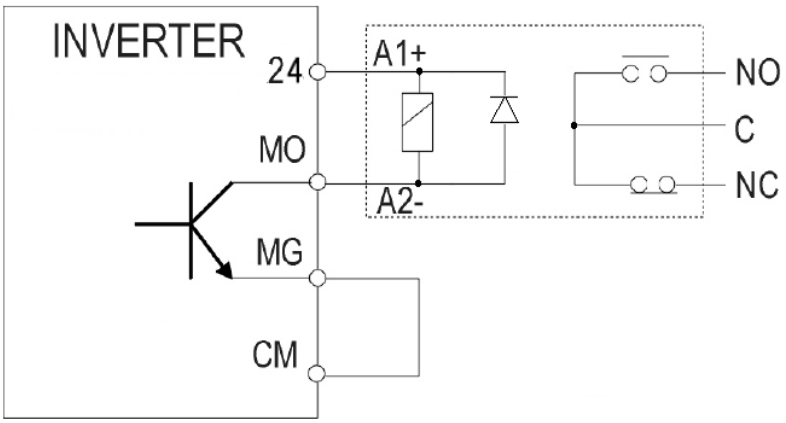


2. Ansteuerung mit 24V/DC extern PNP



3.5 Optionales externes Relais

Ein (optionales) externes Relais +24Vdc kann an den Open-Collector-Ausgang angeschlossen werden (siehe die folgende Abbildung):



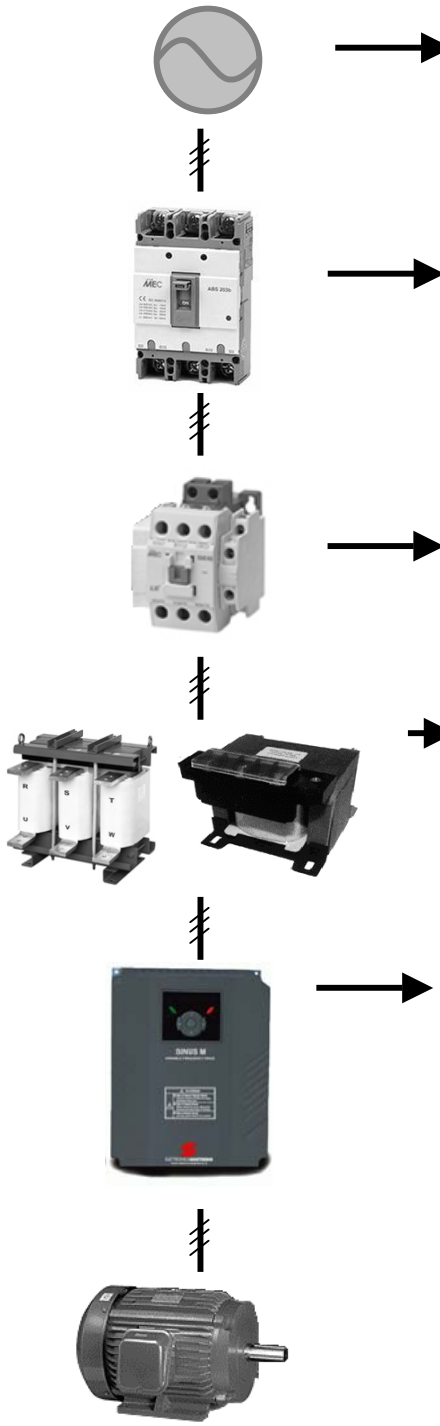
⚠ **Achtung:** Die Eigenschaften der MO- und MG-Klemmen einhalten.

Anmerkungen:

KAPITEL 4 - STANDARD-KONFIGURATION

4.1 Anschluss von Geräten an den Frequenzumrichter

Die folgenden Geräte sind notwendig für den Betrieb des Frequenzumrichters. Für einen ordnungsgemäßen Betrieb müssen Peripheriegeräte, die für ordnungsgemäße Anschlüsse geeignet sind, ausgewählt werden. Die unsachgemäße Installation des Frequenzumrichters kann zur Systemstörung, zur Verkürzung der Produktlebensdauer und zur Beschädigung der Bestandteile führen. Vor jeglichen Arbeiten am Gerät muss das vorliegende Handbuch aufmerksam durchgelesen und verstanden werden.



AC-Versorgung	Die Versorgungsspannung muss im Bereich der Spezifikation des Frequenzumrichters liegen (siehe Seite 15-1).
Haupt-Schalter oder Fehlerstromschutzschalter (FI)	Die Verwendung von Allstrom-Sensitiven Fehlerstromschaltern stellt sicher, dass der Schutzschalter auch bei Betrieb an einem Frequenzumrichter im Fehlerfall sicher auslöst.
Magnetschütz	Bei Bedarf zu installieren, jedoch ist das Ein- und Ausschalten des Frequenzumrichters über das Magnetschütz nicht zulässig. Andernfalls könnte die Produktlebensdauer verkürzt werden.
AC- und DC-Drosseln[*]	Die Drosseln werden verwendet, um den Leistungsfaktor zu verbessern oder wenn der Frequenzumrichter neben einem großen Versorgungssystem (1000kVA oder höher und Anschlussentfernungen innerhalb 10 m) installiert ist.
Installation und Verdrahtung	Um die Leistungsfähigkeit des Frequenzumrichters länger aufrechtzuerhalten, muss er in einer passenden Stellung, in der korrekten Richtung und mit den nötigen Abständen installiert werden. Der eventuelle unsachgemäße Anschluss der Klemmen könnte die Ausrüstung beschädigen.
Motorabgang	An die Ausgangskreise des Frequenzumrichters dürfen keine Phasenausgleichkondensatoren, Überstromfilter oder EMV-Filter angeschlossen werden.

[*] Die Klemmen für die DC-Drossel sind nur bei den Größen 11kW und höher verfügbar.

4.2 Empfohlene Lastschutzschalter und Magnetschütze

Modell	Lastschutz-Schalter	Schütz AC1
	Strom [A]	Strom [A]
Sinus M 0001 2S/T	6	25
Sinus M 0002 2S/T	10	25
Sinus M 0003 2S/T	16	25
Sinus M 0005 2S/T	20	25
Sinus M 0007 2S/T	32	45
Sinus M 0011 2S/T	50	60
Sinus M 0014 2S/T	63	100
Sinus M 0017 2S/T	80	100
Sinus M 0020 2S/T	80	100
Sinus M 0025 2S/T	100	125
Sinus M 0030 2S/T	125	160

Modell	Lastschutz-Schalter	Schütz AC1
	Strom [A]	Strom [A]
Sinus M 0001 4T	4	25
Sinus M 0002 4T	6	25
Sinus M 0003 4T	8	25
Sinus M 0005 4T	10	25
Sinus M 0007 4T	16	25
Sinus M 0011 4T	25	30
Sinus M 0014 4T	32	45
Sinus M 0017 4T	50	60
Sinus M 0020 4T	63	100
Sinus M 0025 4T	80	100
Sinus M 0030 4T	80	100

4.3 Empfohlene Sicherungen und Eingangsdrosseln

Modell	AC-Eingangssicherung (externe Sicherung)		AC-Eingangsdrossel	DC-Drossel
	Strom [A]	Spannung [V]		
Sinus M 0001 2S/T	10	500	IM0126000	–
Sinus M 0002 2S/T	10	500	IM0126002	–
Sinus M 0003 2S/T	15	500	IM0126004	–
Sinus M 0005 2S/T	25	500	IM0126044	–
Sinus M 0007 2S/T	40	500	IM0126044	–
Sinus M 0011 2S/T	40	500	IM0126084	–
Sinus M 0014 2S/T	50	500	IM0126124	–
Sinus M 0017 2S/T	70	500	IM0126144	IM0140254
Sinus M 0020 2S/T	100	500	IM0126164	IM0140254
Sinus M 0025 2S/T	100	500	IM0126164	IM0140284
Sinus M 0030 2S/T	125	500	IM0126164	IM0140284
Sinus M 0001 4T	5	500	IM0126000	–
Sinus M 0002 4T	10	500	IM0126000	–
Sinus M 0003 4T	10	500	IM0126000	–
Sinus M 0005 4T	10	500	IM0126002	–
Sinus M 0007 4T	20	500	IM0126004	–
Sinus M 0011 4T	20	500	IM0126044	–
Sinus M 0014 4T	30	500	IM0126044	–
Sinus M 0017 4T	35	500	IM0126084	IM0140154
Sinus M 0020 4T	45	500	IM0126124	IM0140204
Sinus M 0025 4T	60	500	IM0126124	IM0140204
Sinus M 0030 4T	70	500	IM0126144	IM0140254

- **Kurzschlussstrom**

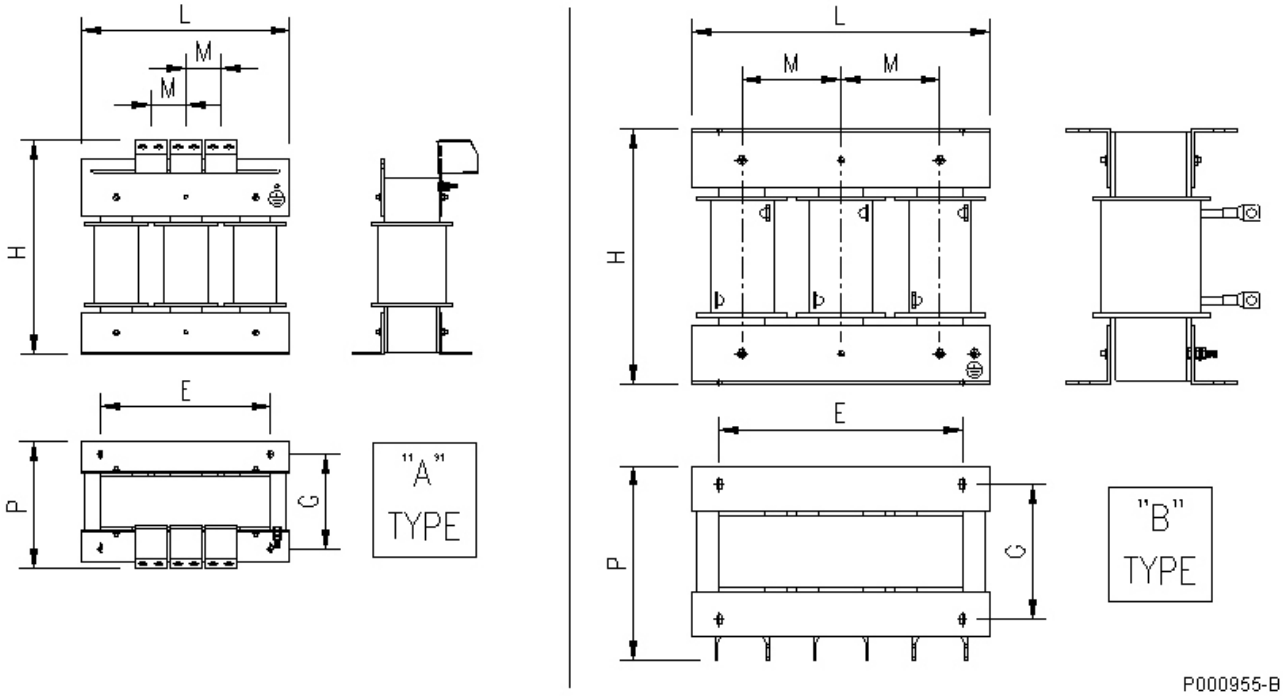
Geeignet für Schaltkreise, die nicht mehr als 65kA Wechselstrom für Frequenzumrichter 240V oder max. 480V abgeben.

- **Markierung der Sicherungen und der Schalter**

Verwenden Sie ausschließlich UL-genehmigte Sicherungen der Klasse H oder K5 und UL-genehmigte Schalter. Die Tabellen zeigen die Spannungs- und Stromwerte der Sicherungen und der Schalter.

- **AC-Drosseln**

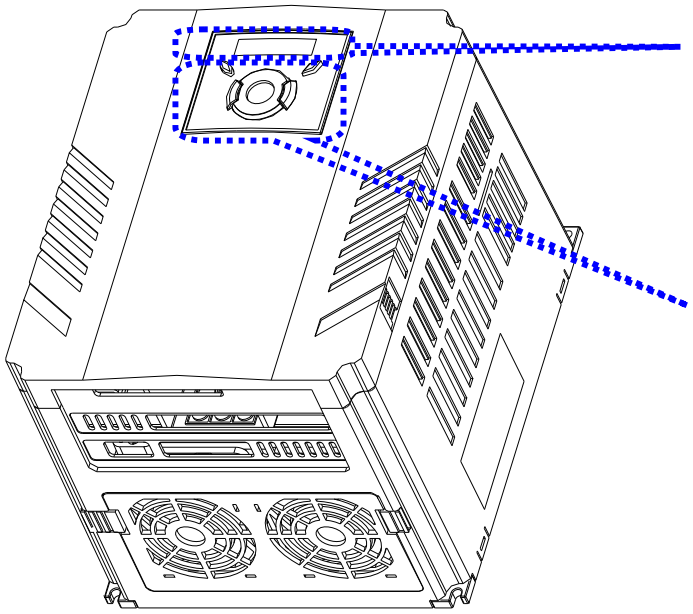
DROSSEL-MODELL	DROSSEL-WERT		GRÖSSE							LOCH	GEWICHT	VERLUST
	mH	A	TYP	L	H	P	M	E	G	mm	kg	W
IM0126004	2.00	11	A	120	125	75	25	67	55	5	2.9	29
IM0126044	1.27	17	A	120	125	75	25	67	55	5	3	48
IM0126084	0.70	32	B	150	130	115	50	125	75	7x14	5.5	70
IM0126124	0.51	43	B	150	130	115	50	125	75	7x14	6	96
IM0126144	0.30	68	B	180	160	150	60	150	82	7x14	9	150
IM0126164	0.24	92	B	180	160	150	60	150	82	7x14	9.5	183



- **DC-Drosseln**

DROSSEL-MODELL	DROSSEL-WERT		GRÖSSE					LOCH	GEWICHT	VERLUST
	mH	A	L	H	P	E	G	mm	kg	W
IM0140154	2.8	32.5	160	140	120	100	100	7x10	8	50
IM0140204	2	47	160	210	160	97	120	7x14	13	80
IM0140254	1.2	69	160	210	160	97	120	7x14	13.5	90
IM0140274	0.96	94	Sich an Elettronica Santerno wenden							

5.1 Bedienfeldfunktionen



Display

- SET/RUN LED
- FWD/REV LED
- 7-Segment-LED-Anzeige

Tasten

- RUN
- STOP/RESET
- Auf/ab
- Links/Rechts
- Eingeben ENT

Display		
FWD-LED	Ein bei Rechtslauf	Blinkt im Falle eines Fehlers
REV-LED	Ein bei Linkslauf	
RUN-LED	Ein während des Betriebs	
SET-LED	Ein während der Parametereinstellung	
7 Segmente	Anzeige des Betriebszustands und Informationen über die Parameter	

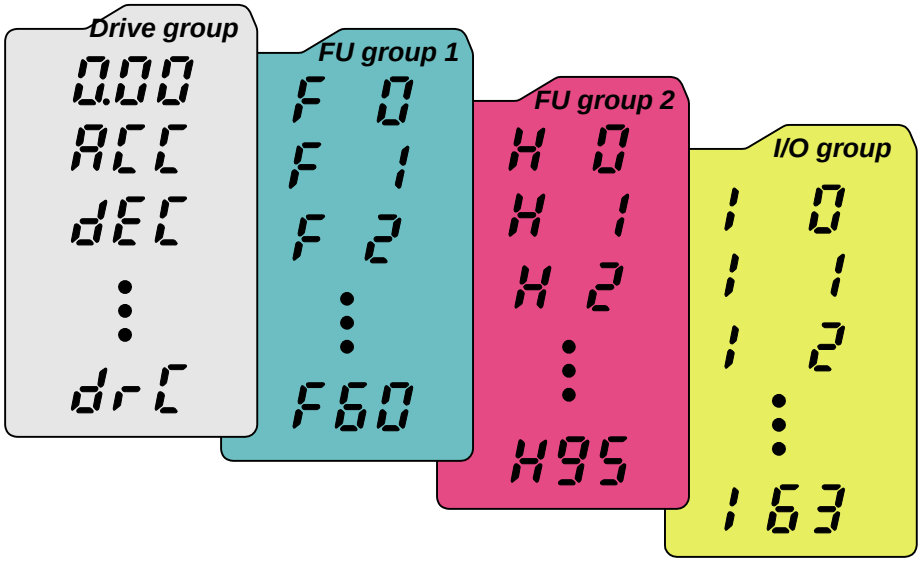
Tasten		
RUN		Start-Befehl
STOP/RESET		STOP: Stop-Befehl während des Betriebs, RESET: Rückstellung des Befehls im Falle eines Fehlers.
▲	Auf	Auswahl der Parameternummer und Erhöhen des Parameterwertes
▼	Ab	Auswahl der Parameternummer und Vermindern des Parameterwertes
◄	Links	Auswahl einer anderen Parametergruppe und Verschiebung des Cursors nach links, um einen Parameterwert zu ändern
►	Rechts	Auswahl einer anderen Parametergruppe und Verschiebung des Cursors nach rechts, um einen Parameterwert zu ändern
●	ENT	Einstellung des Parameterwertes oder Speicherung des geänderten Parameterwertes

5.2 Alphanumerische Codes auf dem LED-Bedienfeld

	0		A		K		U
	1		B		L		V
	2		C		M		W
	3		D		N		X
	4		E		O		Y
	5		F		P		Z
	6		G		Q		
	7		H		R		
	8		I		S		
	9		J		T		

5.3 Wechseln der Parametergruppe

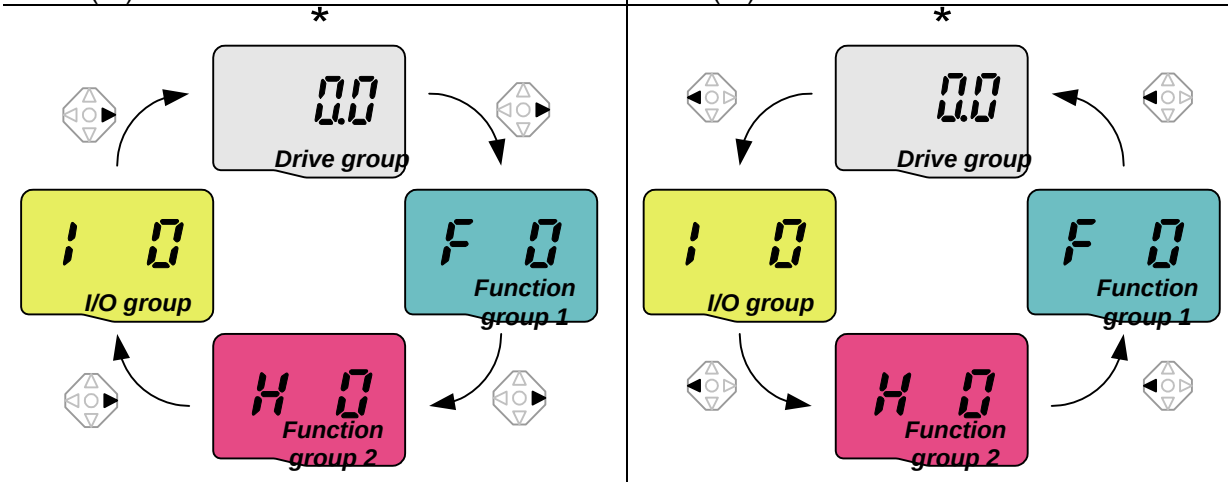
- In der Serie Sinus M gibt es 4 verschiedene Gruppen (siehe unten):



Betrieb (DRV)	Standardparameter, um den Frequenzumrichter in Betrieb zu nehmen. Zum Beispiel: Sollwert; einstellbare Hochlaufzeit/Tieflaufzeit.
Funktionsgruppe 1	Parameter der Standardfunktionen für die Einstellung der Spannung und der Ausgangsfrequenz.
Funktionsgruppe 2	Parameter der erweiterten Funktionen zur Parametrierung des PID- Reglers und des Betriebs des zweiten Motors.
Ein- und Ausgänge	Parametrierung und Skalierung mit Hilfe der Multifunktions-Ein- und Ausgangsklemmen.

- **<u>Das Wechseln der Parametergruppe</u>** ist nur möglich, wenn der erste Parameter jeder Gruppe ausgewählt ist (siehe folgende Abbildung).

Wechseln der Parametergruppe mit der Rechts-Taste (▶)	Wechseln der Parametergruppe mit der Links-Taste (◀)
*	*

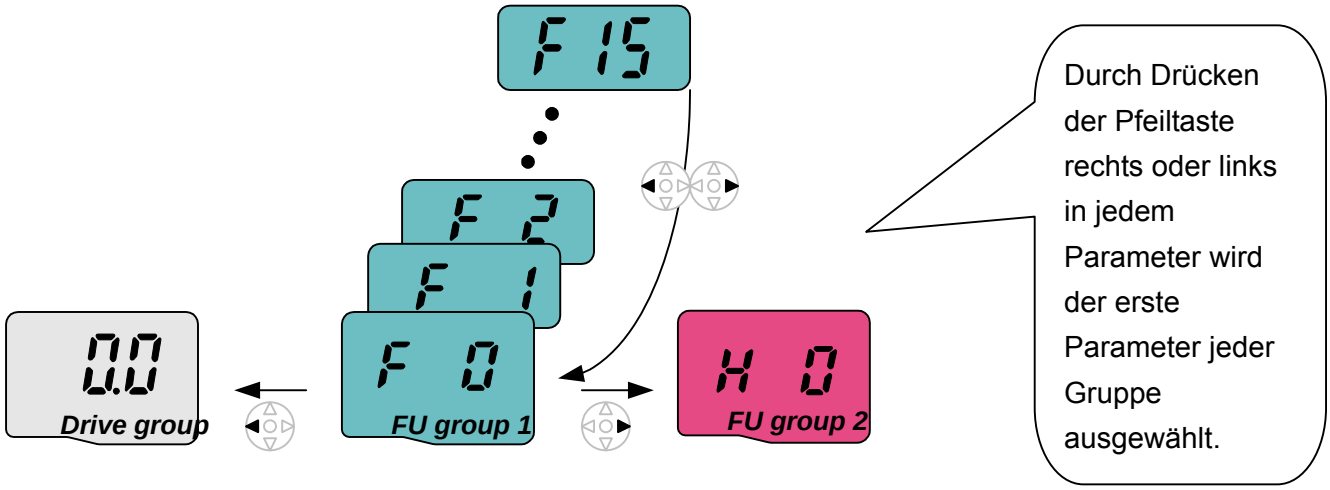


- Der Frequenzsollwert kann auf **0.0** (1. Code der Parametergruppe “Betrieb”) eingestellt werden. Auch wenn der voreingestellte Wert 0.0 ist, kann der Benutzer ihn erneut einstellen. Nach Änderung wird eine neue Frequenz angezeigt.

- Wechseln der Parametergruppe beim ersten Parameter jeder Gruppe

1	0.00	- Bei Aktivierung der AC-Versorgung, wird der **erste Parameter der Gruppe Betrieb "0.00"** angezeigt. - Den Pfeil rechts (▶) einmal drücken, um die Funktionsgruppe 1 auszuwählen.
2	F 0	- **Der 1. Parameter der Funktionsgruppe 1 "F 0"** wird angezeigt. - Den Pfeil rechts (▶) einmal drücken, um die Funktionsgruppe 2 auszuwählen.
3	H 0	- **Der 1. Parameter der Funktionsgruppe 2 "H 0"** wird angezeigt. - Den Pfeil rechts (▶) einmal drücken, um die Parametergruppe Ein- und Ausgänge auszuwählen.
4	I 0	**- Der 1. Parameter der Gruppe Ein- und Ausgänge "I 0"** wird angezeigt. - Den Pfeil rechts (▶) noch einmal drücken, um zur Parametergruppe Betrieb zurückzukehren.
5	0.00	- **Zum ersten Parameter der Parametergruppe Betrieb "0.00"** zurückkehren.
♣ Mit dem Pfeil links (◀) lassen sich die Parametergruppen in entgegengesetzter Richtung auswählen.		

- Wechseln der Parametergruppe von jedem Parameter, der nicht der erste Parameter ist

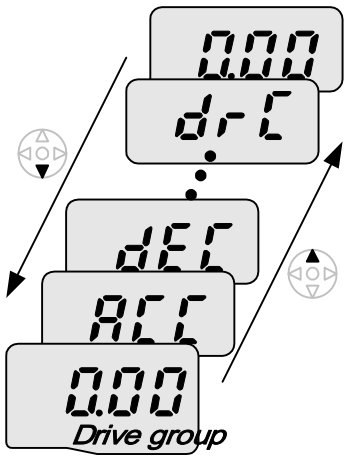


Wechseln von F 15 zur Funktionsgruppe 2

1	F 15	- Bei Anzeige von F 15 den Pfeil Links (◀) oder Rechts (▶) drücken. Durch Drücken dieser Taste wird der erste Parameter der Gruppe ausgewählt.
2	F 0	- Der erste Parameter der Funktionsgruppe 1 "F 0" wird angezeigt. - Den Pfeil rechts (▶) drücken.
3	H 0	- Der erste Parameter der Funktionsgruppe 2 "H 0" wird angezeigt.

5.4 Wechseln der Parameter innerhalb einer Gruppe

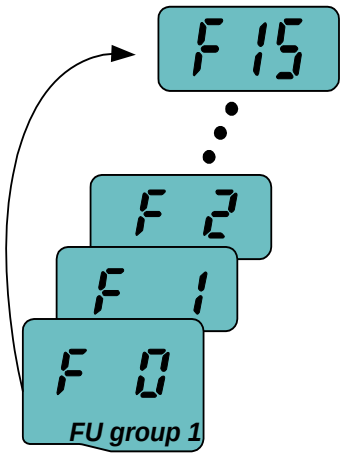
- Wechseln der Parameter in der Gruppe “Betrieb”



1	0.00	- Im 1. Parameter der Gruppe Betrieb “0.00”, die Taste Auf (▲) einmal drücken.
2	ACC	- Der 2. Parameter der Gruppe Betrieb “ACC” wird angezeigt. - Die Taste Auf (▲) einmal drücken.
3	dEC	- Der 3. Parameter “dEC” der Gruppe Betrieb wird angezeigt. - Die Taste Auf (▲) gedrückt halten, bis der letzte Parameter erscheint.
4	drC	- Der letzte Parameter der Gruppe Betrieb “drC” wird angezeigt. - Die Taste Auf (▲) nochmals drücken.
5	0.00	- Zum ersten Parameter der Gruppe Betrieb zurückkehren.
♣ Mit der Taste Ab (▼) lassen sich die Parametergruppen in entgegengesetzter Richtung auswählen.		

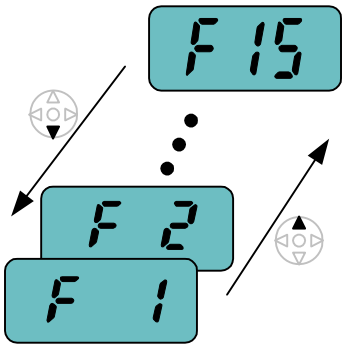
- Überspringen der Parameter

Direktes Wechseln von “F 0” zu “F 15”



1	F 0	- Bei Anzeige von “F 0” Ent (●) drücken.
2	1	- 1 (die Parameternummer F1) wird angezeigt. Die Taste Auf (▲) drücken, um den Parameter auf 5 einzustellen.
3	05	- Durch einmaliges Drücken der Taste Links (◀), um den Cursor nach Links zu verschieben, wird “**0**5” angezeigt. Die vom Cursor angezeigte Ziffer ist heller. In diesem Fall ist **0** aktiv. - Die Taste Auf (▲) drücken, um den Parameter auf 1 einzustellen.
4	15	- **1**5 ist eingestellt. - Die Taste Ent (●) einmal drücken.
5	F 15	- Die Einstellung von F 15 ist beendet.
♣ Die Funktionsgruppe 2 und die Gruppe Ein- und Ausgänge können auf dieselbe Weise eingestellt werden.		

- Wechseln in den Parametern einer Gruppe

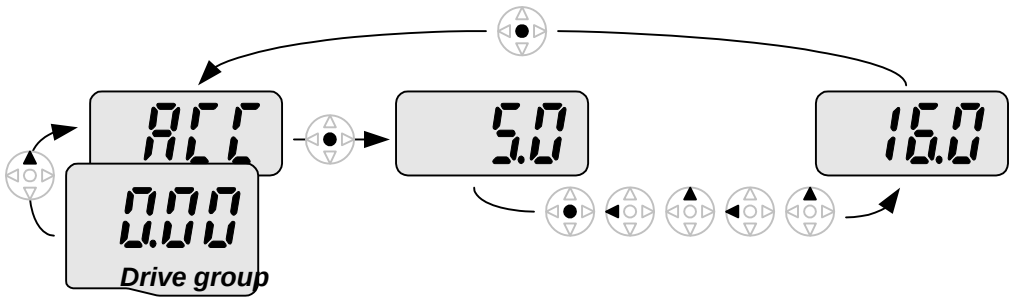
<table>
<tr><td colspan="4">Wechseln von F 1 zu F 15 in der Funktionsgruppe 1</td></tr>
<tr><td rowspan="3"> 
</td><td>1</td><td>
</td><td>- Bei Anzeige von F 1 die Taste Auf (▲) weiter drücken, bis F15 angezeigt wird.</td></tr>
<tr><td>2</td><td>
</td><td>- Die Einstellung von F 15 ist beendet.</td></tr>
<tr><td colspan="3">♣ Dasselbe gilt für die Funktionsgruppe 2 und für die Gruppe Ein- und Ausgänge.</td></tr>
<tr><td colspan="4">♣ Anmerkung: Einige Parameternummern werden beim Auswählen mit den Tasten Auf (▲) und Ab (▼) übersprungen. Einige Parameter wurden bei der Software-Erstellung nicht belegt oder die verwendeten Parameter sind nicht sichtbar.

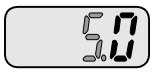
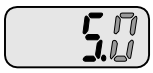
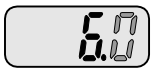
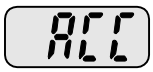
Beispiel: Parameter F24 Auswahl Minimal- und Maximalfrequenz aktiv ist auf “O (Nein)”, dann werden die Parameter F25 Oberes Frequenzlimit und F26 Unteres Frequenzlimit während der Parameteränderung nicht angezeigt. Ist der Parameter F24 auf “1(Ja)” eingestellt, werden F25 und F26 auf dem Display angezeigt.</td></tr>
</table>

5.5 Einstellen der Parameterwerte

- Änderung der Parameterwerte in der Gruppe Betrieb

Bei Änderung der Hochlaufzeit ACC von 5.0 Sek. auf 16.0 Sek.

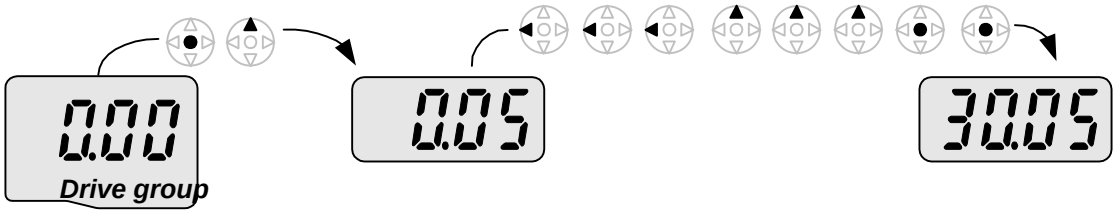
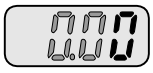
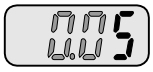
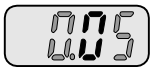
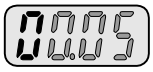
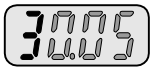


1		- Bei Anzeige des ersten Parameters “0.00”, die Taste Auf (▲) einmal drücken, um den zweiten Parameter auszuwählen.
2		- ACC Hochlaufzeit wird angezeigt. - Die Taste Ent (●) einmal drücken.
3		- Der voreingestellte Wert ist 5.**0** und der Cursor befindet sich auf der Ziffer **0**. - Die Taste Links (◀) einmal drücken, um den Cursor nach links zu verschieben.
4		- Die Ziffer **5** von **5**.0 wird aktiviert. Dann die Taste Auf (▲) einmal drücken.
5		- Der Wert wird auf **6**.0 eingestellt. - Die Taste Links (◀) drücken, um den Cursor nach links zu verschieben.
6		- **0**.60 wird angezeigt. Die erste Ziffer **0** von **0**.60 ist aktiv. - Die Taste Auf (▲) einmal drücken.
7		- **1**6.0 wird eingestellt. - Die Taste Ent (●) einmal drücken. - **1**6.0 blinkt. - Die Taste Ent (●) erneut drücken, um zum Parameternamen zurückzukehren.
8		- **ACC** wird angezeigt. Die **Hochlaufzeit** wechselt von 5.0 zu 16.0 Sek.

♣ Durch Drücken der Taste Links (◀) oder Rechts (▶) am Punkt 7, während 16.0 blinkt, wird die Einstellung deaktiviert.

Anmerkung 1) Beim Drücken der Taste Links (◀)/ Rechts (▶) /Auf (▲) /Ab (▼), während der Cursor blinkt, wird die Änderung des Parameterwertes aufgehoben. Beim Drücken der Taste Enter (●) wird der Wert gespeichert.

- Frequenzeinstellung

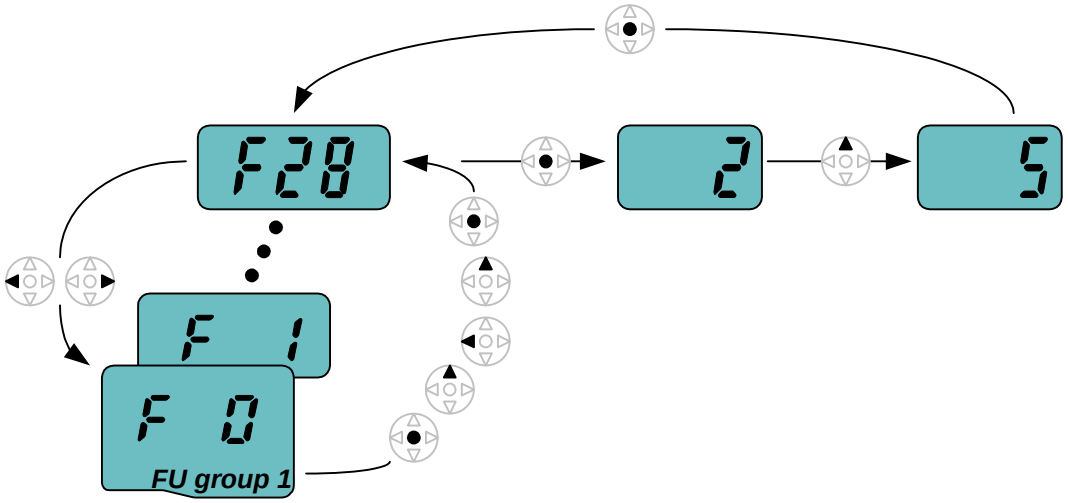
Beispiel: Verändern des Sollwerts am Bedienfeld von 0,05 Hz auf 30.05 Hz in der Gruppe Betrieb		
		
1		- Bei Anzeige von “0.00” die Taste Ent (●) einmal drücken.
2		- Die zweite Dezimale **0** wird aktiviert. - Die Taste AUF (▲) drücken, bis 5 angezeigt wird.
3		- Die Taste Links (◀) einmal drücken.
4		- Die erste Dezimale **0** wird aktiviert. - Die Taste Links (◀) einmal drücken.
5		- Die Taste Links (◀) einmal drücken.
6		- Mit der Taste AUF (▲) 3 einstellen.
7		- Die Taste Ent (●) drücken. - 30.05 blinkt. - Die Taste Ent (●) drücken.
8		- 30.05 wird gespeichert.

♣ Mit den Tasten Links (◀)/ Rechts(▶) kann das Display von Sinus M max. 5 Ziffern anzeigen.

♣ Durch betätigen einer Taste verschieden von „Enter“ am Punkt 7, wird die Parametereinstellung deaktiviert, der alte Wert bleibt erhalten.

- Änderung der Parameterwerte in der Gruppe Ein- und Ausgänge

Bei Änderung des Parameterwertes F28 von 2 auf 5

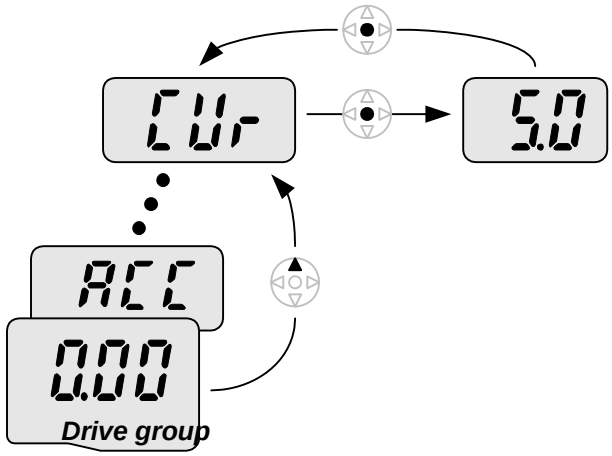
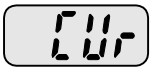
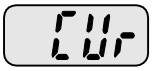


1	F 0	- Bei Anzeige von F0 die Taste Ent (●) einmal drücken.
2	1	- Die Nummer des laufenden Parameters überprüfen. - Mit der Taste Auf (▲) den Wert auf 8 einstellen.
3	8	- Nach Einstellung von 8, die Taste Links (◀) einmal drücken.
4	08	- Bei Anzeige von **0**8 ist **0** aktiv. - Mit der Taste Auf (▲) den Wert auf 2 einstellen.
5	28	- **2**8 wird angezeigt. - Die Taste Ent (●) einmal drücken.
6	F 28	- Der Parameterwert F28 wird angezeigt. - Die Taste Ent (●) einmal drücken, um den eingestellten Wert zu prüfen.
7	2	- Der voreingestellte Wert 2 wird angezeigt. - Mit der Taste Auf (▲) den Wert auf 5 einstellen.
8	5	- Die Taste Ent (●) zweimal drücken.
9	F 28	- Die Parameteränderung ist beendet. - Die Taste Links (◀) oder Rechts (▶) drücken.
10	F 0	- Die Auswahl des ersten Parameters der Funktionsgruppe 1 ist beendet.

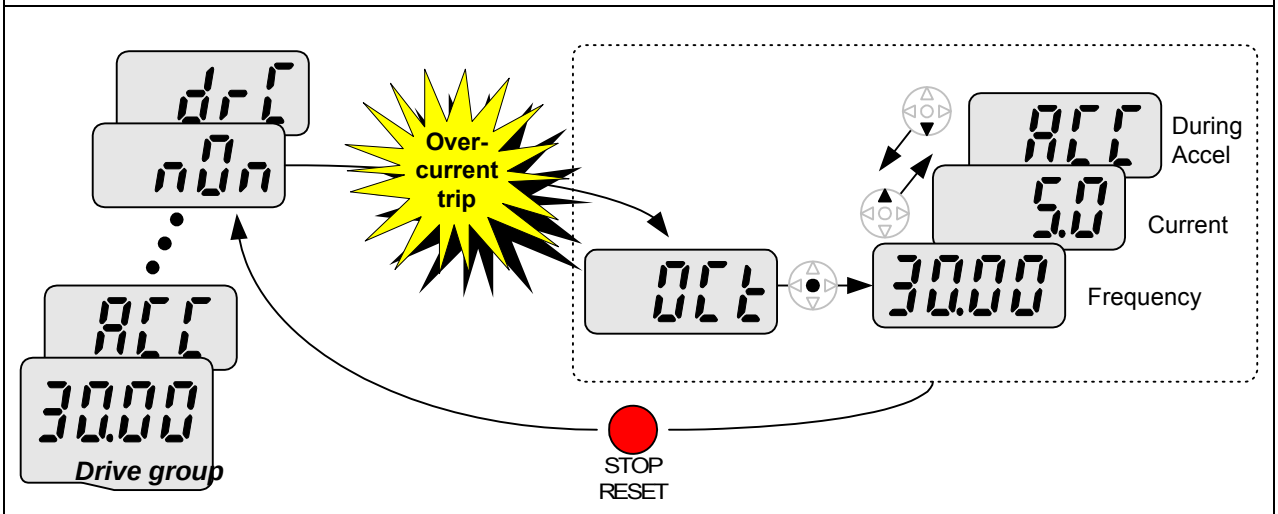
♣ Die obengenannte Einstellung wird auch zur Änderung der Parameterwerte in der Funktionsgruppe 2 und in der Gruppe Ein- und Ausgänge verwendet.

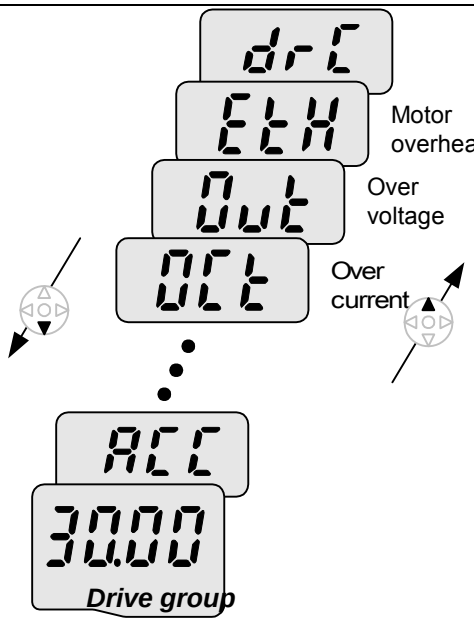
5.6 Anzeige der Betriebszustände

- Anzeige des Ausgangsstroms

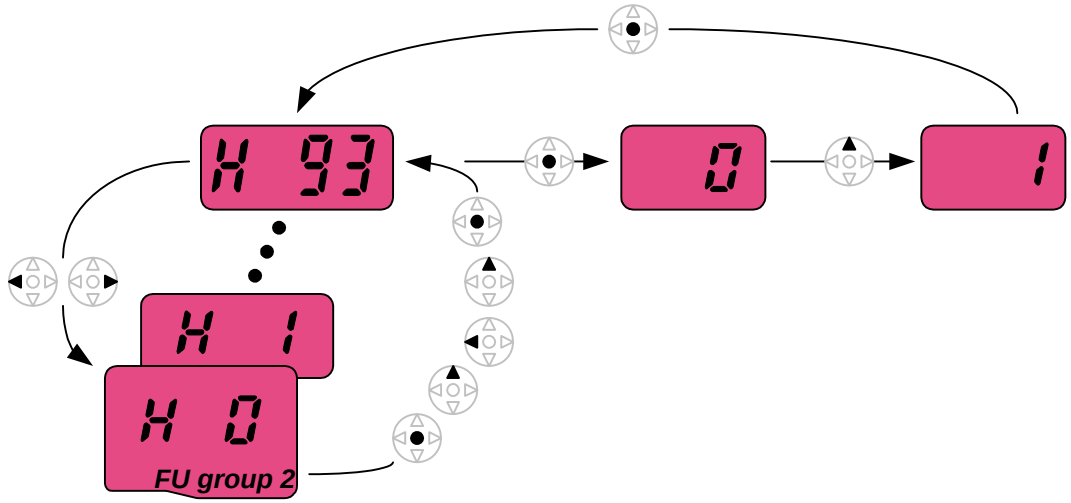
Anzeige des Ausgangsstroms in der Gruppe Betrieb		
		
1		- Bei Anzeige von 0.0 die Taste Auf (▲) oder Ab (▼) weiter drücken, bis CUr angezeigt wird.
2		- Dieser Parameter zeigt den Ausgangsstrom an. - Die Taste Ent (●) einmal drücken, um den Strom zu prüfen.
3		- Der laufende Ausgangsstrom entspricht 5 A. - Die Taste Ent (●) einmal drücken, um zum Parameternamen zurückzukehren.
4		- Zum Anzeigeparameter des Ausgangsstroms zurückkehren.
♣ Die anderen Parameter in der Gruppe Betrieb wie z.B. dCL (Zwischenkreisspannung des Frequenzumrichters) oder vOL (Ausgangsspannung des Frequenzumrichters) können nach dem gleichen Schema ausgewählt werden.		

- Anzeige einer Störung

Anzeige eines Störungszustands in der Gruppe Betrieb		
		
1	OCt	- Diese Anzeige erscheint bei Abschalten des Frequenzumrichters wegen Überstrom. - Die Taste Enter (●) oder Auf/Ab einmal drücken.
2	30.00	- Die **Ausgangsfrequenz** bei der Störung (30.0) wird angezeigt. - Die Taste Auf (▲) einmal drücken.
3	5.0	- Der **Ausgangsstrom** bei der Störung wird angezeigt. - Die Taste Auf (▲) einmal drücken.
4	ACC	- Der Betriebszustand beim Abschalten wird angezeigt. Während der Hochlaufzeit ist eine Störung aufgetreten. - Die Taste STOP/RST einmal drücken.
5	nOn	- Der Normalzustand ist wieder hergestellt und “nOn” wird angezeigt.

Auftreten von mehreren Fehlern zur gleichen Zeit	
	- Wie links angezeigt, werden max. 3 Störungsinformationen gleichzeitig angezeigt.

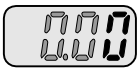
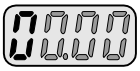
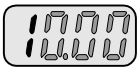
- Initialisierung der Parameter

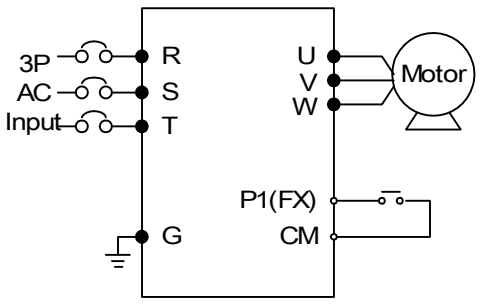
Initialisierung der Parameter aller 4 Gruppen H93		
		
1		- Bei Anzeige von H0 die Taste Enter (●) einmal drücken.
2		- Der Parameterwert von H0 wird angezeigt. - Durch Drücken der Taste Auf (▲) den Wert auf 3 einstellen.
3		- Bei Anzeige von **3**, die Taste Links (◀) einmal drücken, um den Cursor links zu verschieben.
4		- **0**3 wird angezeigt. **0** von **0**3 ist aktiv. - Durch Drücken der Taste Auf (▲) den Wert auf 9 einstellen.
5		- **9**3 wird eingestellt. - Die Taste Enter (●) einmal drücken.
6		- Der Parameterwert wird angezeigt. - Die Taste Enter (●) einmal drücken.
7		- Die laufende Einstellung ist 0. - Die Taste Auf (▲) einmal drücken, um 1 einzustellen und die Initialisierung der Parameter zu aktivieren.
8		- Die Taste Enter (●) zweimal drücken.
9		- Die Parameterinitialisierung ist beendet. - Die Taste Links (◀) oder Rechts (▶) drücken.
10		- Zu H0 zurückkehren.

6. 1 Betrieb und Frequenzeinstellung

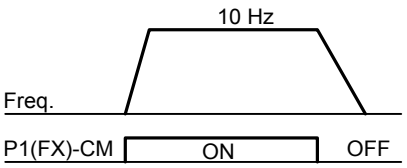
Achtung: Die folgenden Anweisungen sind nur gültig, wenn alle Parameter auf Werkeinstellung sind. Bei veränderten Parametern können unterschiedliche Ergebnisse angezeigt werden. In diesem Fall müssen die Parameterwerte (siehe Seite 10-21) auf die werksseitig eingestellten Werte eingestellt werden und die folgenden Anweisungen müssen eingehalten werden.

- Frequenzeinstellung über Bedienfeld und Betrieb über Klemmen

1		- Den Frequenzumrichter einschalten.
2		- Bei Erscheinen von 0.00, die Taste Ent (●) einmal drücken.
3		- Die zweite Ziffer von 0.0**0** wird auf der rechten Seite eingeschaltet, wie gezeigt. - Die Taste Links (◀) dreimal drücken.
4		- **0**0.00 wird angezeigt und die erste Ziffer **0** wird eingeschaltet. - Die Taste Auf (▲) drücken.
5		- **1**0.00 ist eingestellt. Die Taste Ent (●) einmal drücken. - 10.00 blinkt. Die Taste Ent (●) einmal drücken.
6		- Wenn der Wert nicht mehr blinkt, ist der Sollwert auf **10.00** Hz eingestellt. - Den Schalter zwischen den Klemmen P1 (FX) und CM einschalten.
7		- Die RUN-LED beginnt zu blinken, FWD (Start Rechtslauf) ist eingeschaltet und das LED-Display zeigt die momentane Ausgangsfrequenz an. - Wenn die Ausgangsfrequenz von 10Hz erreicht wird, wird **10.00** angezeigt. - Den Schalter zwischen den Klemmen P1 (FX) und CM ausschalten.
8		- Die RUN-LED beginnt zu blinken und die momentane Ausgangsfrequenz wird auf dem LED-Display angezeigt. - Wenn die Ausgangsfrequenz 0Hz erreicht wird, erlöschen die LED`s RUN und FWD und **10.00** wird angezeigt.



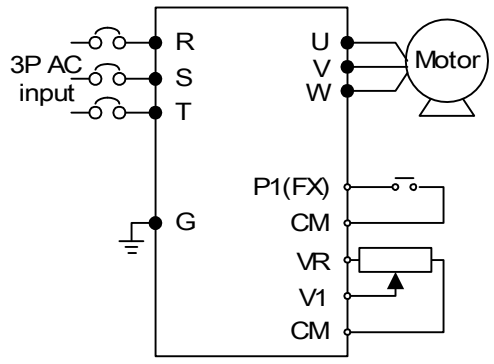
Verdrahtung



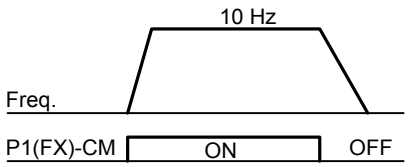
Signalverlauf

- Sollwerteinstellung über Potentiometer und Betrieb über Klemmen

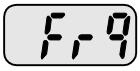
1		- Den Frequenzumrichter einschalten.
2		- Bei Erscheinen von 0.00, die Taste Auf (▲) viermal drücken.
3		- Frq wird angezeigt und die Einstellungsart der Frequenz kann ausgewählt werden. - Die Taste Ent (●) einmal drücken.
4		- Die laufende Einstellungsart ist auf 0 eingestellt (Frequenzeinstellung über Bedienfeld). - Die Taste Auf (▲) dreimal drücken.
5		- Nach Einstellen von 3 (Frequenzeinstellung über Potentiometer), die Taste Ent (●) einmal drücken.
6		- Wenn 3 nicht mehr blinkt, wird Frq erneut angezeigt. - Das Potentiometer drehen und auf 10.00 Hz in min. oder max. Richtung einstellen.
7		- Den Schalter zwischen P1 (FX) und CM (siehe Anschlüsse im Nachfolgenden) einschalten. - Die RUN-LED beginnt zu blinken, die FWD-LED wird eingeschaltet und das LED-Display zeigt die momentane Ausgangsfrequenz an. - Wenn die Ausgangsfrequenz von 10Hz erreicht wird, wird der Wert angezeigt (siehe links). - Den Schalter zwischen den Klemmen P1 (FX) und CM ausschalten.
8		- Die RUN-LED beginnt zu blinken und das LED-Display zeigt die momentane Ausgangsfrequenz an. - Wenn die Ausgangsfrequenz von 0Hz erreicht wird, schalten sich die LED`s RUN und FWD und **10.00** wird angezeigt.

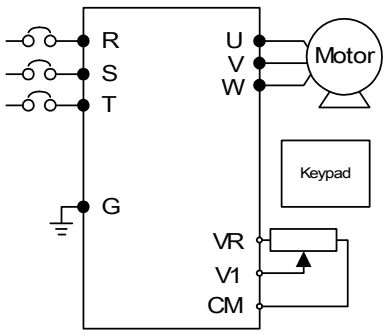


Verdrahtung

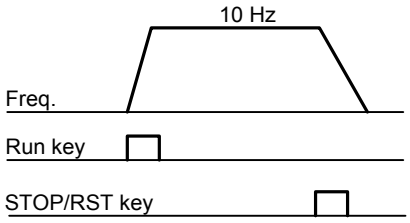


Signalverlauf

• Frequenzeinstellung über Potentiometer und Betrieb über RUN-Taste		
1		- Den Frequenzumrichter mit Wechselstrom speisen.
2		- Bei Erscheinen von 0.00, die Taste Auf (▲) dreimal drücken.
3		- “drv” wird angezeigt und die Betriebsart kann ausgewählt werden. - Die Taste Ent (●) drücken.
4		- Die laufende Betriebsart überprüfen (“1”: Start über Steuerklemme). - Die Taste Ab (▼) einmal drücken.
5		- Nach Einstellen von 0 die Taste Ent (●) drücken. Wenn 0 blinkt, Ent erneut drücken.
6		- “drv” wird angezeigt, nachdem “0” geblinkt hat. Die Betriebsart wird mit der RUN-Taste auf dem Bedienfeld eingestellt. -. Die Taste Auf (▲) einmal drücken.
7		- Eine verschiedene Einstellungsart kann angezeigt werden. - Die Taste Ent (●) drücken.
8		- Die laufende Einstellungsart der Frequenz überprüfen (“**0**” wird über Bedienfeld ausgeführt). - Die Taste Auf (▲) dreimal drücken.
9		- Nach Überprüfung von “**3**” (Frequenzeinstellung über Potentiometer), die Taste Ent (●) zweimal drücken
10		- “**Frq**” wird angezeigt. Die Frequenzeinstellung erfolgt nun über Potentiometer. - Das Potentiometer drehen und auf 10.00 Hz in min. oder max. Richtung einstellen.
11		- Die RUN-Taste auf dem Bedienfeld drücken. - Die RUN-LED beginnt zu blinken, die FWD-LED ist ein und das LED-Display zeigt die Hochlauffrequenz an. - Bei Erreichen von 10Hz Ausgangsfrequenz, wird der Wert angezeigt (siehe links). - Die Taste STOP/RST drücken.
12		- Die RUN-LED beginnt zu blinken und das LED-Display zeigt die Tieflauffrequenz an. - Bei Erreichen von 0Hz Ausgangsfrequenz, erlöschen die LED’s RUN und FWD und **10.00** wird angezeigt.



Verdrahtung



Signalverlauf

Anmerkungen:

KAPITEL 7 - PARAMETERÜBERSICHT

7.1 Parametergruppe Betrieb

LED-Display	Parameter-Name	Min./Max. Bereich	Beschreibung	Werk	Im Betrieb änderbar
0.00	Frequenz-anzeige	0 ~ 400 Hz	Dieser Parameter zeigt die Ausgangsfrequenz an. Bei Halt: Frequenzsollwert Bei Betrieb: Ausgangsfrequenz Bei Multifrequenzen: Multifrequenz 0. Der Wert ist immer kleiner als F21 Maximalfrequenz.	0.00	O
ACC	Hochlaufzeit	0 ~ 6000 s	Während des Multi-Hoch-/Tieflaufs bestimmt dieser Parameter die Hoch-/Tieflaufzeit 0.	5.0	O
dEC	Tieflaufzeit			10.0	O
drv	Betriebs-befehl	0 ~ 3	0: Start/Stop über die Taste Run/Stop auf dem Bedienfeld 1: Start/StopKlemmen – FX: Start Motor Rechtslauf; RX: Start Motor Linkslauf 2: Start/StopKlemmen – FX: Start/Stop; RX: Drehrichtungsumkehr 3: Kommunikation RS485	1	X
Frq	Sollwert-quelle	0 ~ 8	0: Digital – Mit Bedienfeld Modus 1 1: Digital – Mit Bedienfeld Modus 2 2: Analog – Mittels Klemme V1 Modus 1: -10 ~ +10V 3: Analog – Mittels Klemme V1 Modus 2: 0 ~ +10V 4: Analog – Mittels Klemme I: 0 ~ 20mA 5: Analog – Mittels Klemme V1 Modus 1 + Klemme I 6: Analog – Mittels Klemme V1 Modus 2 + Klemme I 7: Kommunikation RS485 8: Motorpoti-Frequenz	0	X
REF	PID-Sollwert	-	Zeigt den PID-Sollwert an	-	-
FBK	PID-Istw.	-	Zeigt die PID-Istwert an	-	-
St1	Fest-frequenz 1	0 ~ 400 Hz	Dieser Parameter bestimmt die Festfrequenz 1.	10.00	O
St2	Fest-frequenz 2		Dieser Parameter bestimmt die Festfrequenz 2.	20.00	O
St3	Fest-frequenz 3		Dieser Parameter bestimmt die Festfrequenz 3.	30.00	O
CUr	Ausgangs-strom		Dieser Parameter zeigt den Ausgangsstrom des Motors an.	-	-
rPM	Motor U/min		Dieser Parameter zeigt die Umdrehungen/Min. des Motors an.	-	-
dCL	DC-Bus-Spannung		Dieser Parameter zeigt die Zwischen-kreisspannung des SINUS M an.	-	-

LED-Display	Parameter-Name	Min./Max. Bereich	Beschreibung			Werk	Im Betrieb änderbar
vOL	Benutzer definierte Anzeige		Dieser Parameter zeigt den im Parameter H73- Auswahl Monitor-Anzeige gewählten wert an.			vOL	-
			vOL	Ausgangsspannung			
			POr	Ausgangsleistung			
			tOr	Drehmoment			
nOn	Fehler-Anzeige		Dieser Parameter zeigt den Fehlerstatus, sowie die Frequenz und Fehlerart während des Abschaltens an.			-	-
drC	Auswahl Drehrichtung des Motors	F, r	Dieser Parameter bestimmt die Dreh-richtung des Motors, wenn der Modus “drv” – Betriebsbefehl auf 0 eingestellt wurde.			F	O
			F	Rechtslauf			
			r	Linkslauf			
drv2 [1)]	Betriebs-befehl 2	0 ~ 3	0	Start/Stop über die Taste Run/Stop auf dem Bedienfeld		1	X
			1	Start/Stop Klemmen	FX: Start Motor Rechtslauf RX: Start Motor Linkslauf		
			2		FX: Start/Stop RX: Drehrichtungsumkehr		
			3		Kommunikation RS485		
Frq2 [1)]	Sollwert-quelle 2	0 ~ 7	0	Digital	Mit Bedienfeld Modus 1	0	X
			1		Mit Bedienfeld Modus 2		
			2	Analog	Mittels Klemme V1 Modus 1: -10 ~ +10V		
			3		Mittels Klemme V1 Modus 2: 0 ~ +10V		
			4		Mittels Klemme I: 0 ~ 20mA		
			5		Mittels Klemme V1 Modus 1 + Klemme I		
			6		Mittels Klemme V1 Modus 2 + Klemme I		
			7	Digital	Kommunikation RS485		
Frq3	Alternative Sollwert-quelle	0 ~ 7	0	Digital	Bedienfeld Einstellung 1	0	X
			1		Bedienfeld Einstellung 2		
			2	Analog	V1 1: -10 ~ +10 V		
			3		V1 2: 0 ~ +10 V		
			4		Klemme I: 0 ~ 20 mA		
			5		Klemme V1 Einstellung 1 + Klemme I		
			6		Klemme V1 Einstellung 2+ Klemme I		
			7		RS485		
rEF	PID-Sollwert	-	Stellt den PID-Sollwert ein			0.00	O

[1)]: Wird nur angezeigt, wenn eine der Multifunktions-Eingangsklemmen 1-8 I17~I24 auf “22” eingestellt ist.

LED-Display	Parameter-Name	Min./Max. Bereich	Beschreibung	Werk	Im Betrieb änderbar
vOL	Benutzer definierte Anzeige		Dieser Parameter zeigt den im Parameter H73- Auswahl Monitor-Anzeige gewählten wert an. vOL: Ausgangsspannung POr: Ausgangsleistung tOr: Drehmoment	vOL	-
nOn	Fehler-Anzeige		Dieser Parameter zeigt den Fehlerstatus, sowie die Frequenz und Fehlerart während des Abschaltens an.	-	-
drC	Auswahl Drehrichtung des Motors	F, r	Dieser Parameter bestimmt die Dreh-richtung des Motors, wenn der Modus “drv” – Betriebsbefehl auf 0 eingestellt wurde. F: Rechtslauf r: Linkslauf	F	O
drv2 [1)]	Betriebs-befehl 2	0 ~ 3	0: Start/Stop über die Taste Run/Stop auf dem Bedienfeld 1: Start/Stop Klemmen – FX: Start Motor Rechtslauf RX: Start Motor Linkslauf 2: Start/Stop Klemmen – FX: Start/Stop RX: Drehrichtungsumkehr 3: Start/Stop Klemmen – Kommunikation RS485	1	X
Frq2 [1)]	Sollwert-quelle 2	0 ~ 7	0: Digital – Mit Bedienfeld Modus 1 1: Digital – Mit Bedienfeld Modus 2 2: Analog – Mittels Klemme V1 Modus 1: -10 ~ +10V 3: Analog – Mittels Klemme V1 Modus 2: 0 ~ +10V 4: Analog – Mittels Klemme I: 0 ~ 20mA 5: Analog – Mittels Klemme V1 Modus 1 + Klemme I 6: Analog – Mittels Klemme V1 Modus 2 + Klemme I 7: Digital – Kommunikation RS485	0	X
Frq3	Alternative Sollwert-quelle	0 ~ 7	0: Digital – Bedienfeld Einstellung 1 1: Digital – Bedienfeld Einstellung 2 2: Analog – V1 1: -10 ~ +10 V 3: Analog – V1 2: 0 ~ +10 V 4: Analog – Klemme I: 0 ~ 20 mA 5: Analog – Klemme V1 Einstellung 1 + Klemme I 6: Analog – Klemme V1 Einstellung 2+ Klemme I 7: RS485	0	X
FBK	PID-Istwert	-	Zeigt die PID-Rückführung an	-	-

7. 2 Funktionsgruppe 1

LED-Display	Parameter-Name	Min./Max. Bereich	Beschreibung		Werk	Im Betrieb änderbar
F 0	Parameter-Sprung	0 ~ 64	Sprung auf Parameter-Nummer XXX.		1	O
F 1	Laufricht-ungsschutz	0 ~ 2	0	Ohne	0	X
			1	Nur Linkslauf		
			2	Nur Rechtslauf		
F 2	Beschleunig-ungskurve	0 ~ 1	0	Linear	0	X
F 3	Verzöger-ungskurve		1	S-Kurve		
F 4	Auswahl Stopmodus	0 ~ 3	0	Rampenstopp	0	X
			1	Stop mittels DC-Bremse		
			2	Freilauf Stop		
			3	Stoppen mit Bremswiderstand		
F 8[2]	DC-Bremse Start Frequenz	0.1 ~ 60 Hz	Dieser Parameter bestimmt die Frequenz, bei der die DC-Bremse einsetzt. Dieser Wert darf nicht niedriger als F23 - Startfrequenz sein.		5.00	X
F9 [1)]	DC-Bremse Verzögerung s-zeit	0 ~ 60 s	Dieser Parameter bestimmt die Verzögerungszeit für den Einsatz der DC-Bremse nach Erreichen der Startfrequenz.		0.1	X
F10 [1)]	DC-Bremse Spannung	0 ~ 200 %	Dieser Parameter bestimmt die Höhe der Gleichspannung für die DC-Bremse. Er wird in Prozent des Parameters H33 – Motornennstrom eingegeben.		50	X
F11 [1)]	DC-Bremse Zeit	0 ~ 60 s	Dieser Parameter bestimmt die Zeit des Einsatzes der DC-Bremse, während der Motor stillsteht.		1.0	X
F12	DC Bremse-Start Spannung	0 ~ 200 %	Dieser Parameter bestimmt die Höhe der Gleichspannung für die DC-Bremse, bevor der SINUS M beschleunigt. Er wird in Prozent des Parameters H33 – Motornennstrom eingegeben.		50	X
F13	DC-Bremse Start Zeit	0 ~ 60 s	Dieser Parameter bestimmt die Zeit für die DC-Bremse, bevor der SINUS M beschleunigt.		0	X
F14	Zeit für Vor-magnetisier-ung des Motors	0 ~ 60 s	Dieser Parameter bestimmt die Zeit zur Magnetisierung des Motors im sensorlosen Vektormodus vor der Beschleunigung des Motors.		1.0	X
F20	Kriech-frequenz	0 ~ 400 Hz	Dieser Parameter bestimmt die Kriechfrequenz. Dieser Wert muss kleiner als F21 – Maximalfrequenz sein.		10.00	O

[2] Wird nur angezeigt, nur wenn F4 auf 1 eingestellt ist (Stop mittels DC-Bremse).

LED-Display	Parameter-Name	Min./Max. Bereich	Beschreibung	Werk	Im Betrieb änderbar
F21[3]	Maximal-frequenz	40 ~ 400 Hz 40 ~ 300 Hz (Vektor-modus)	Dieser Parameter bestimmt die maximale Ausgangsfrequenz des SINUS M. Er ist der Referenzwert für die Hoch- und Tieflaufzeit (siehe H70) Achtung: alle Frequenzwerte dürfen nicht höher als die max. Frequenz (mit Ausnahme der Nennfrequenz) sein.	50.00	X
F22	Nenn-frequenz	30 ~ 400 Hz	Dieser Parameter bestimmt die Nennfrequenz des angeschlossenen Motors (siehe Typenschild des Motors).	50.00	X
F23	Start-frequenz	0.1 ~ 10 Hz	Dieser Parameter bestimmt die Startfrequenz des SINUS M und ist die minimale Ausgangsfrequenz.	0.50	X
F24	Auswahl Minimal- und Maximal-frequenz aktiv	0 ~ 1	Ist dieser Parameter im Modus 1 können oberes und unteres Frequenzlimit in den Parametern F25 und F26 vorgegeben werden.	0	X
F25[4]	Oberes Frequenz-limit	0 ~ 400 Hz	Dieser Parameter begrenzt die max. Ausgangsfrequenz des SINUS M. Er darf nicht höher als F21 – Maxamimalfrequenz sein.	50.00	X
F26[2)]	Unteres Frequenz-limit	0.1 ~ 400 Hz	Dieser Parameter begrenzt die min. Ausgangsfrequenz. Er darf nicht höher als F25 - Oberes Frequenzlimit und niedriger als F23 – Startfrequenz sein.	0.50	X
F27	Drehmo-ment-Boost Auswahl	0 ~ 1	0 Manueller Boost 1 Automatischer Boost	0	X
F28	Drehmo-ment-Boost bei Rechtslauf	0 ~ 15 %	Dieser Parameter bestimmt die Höhe der Drehmomentanhebung bei Start-Rechtslauf. Er wird in Prozent der max. Ausgangsspannung eingegeben.	2	X
F29	Drehmo-ment-Boost bei Linkslauf		Dieser Parameter bestimmt die Höhe der Drehmomentanhebung bei Start-Linkslauf. Er wird in Prozent der max. Ausgangsspannung eingegeben.		

[3] Wenn H40 auf 3 (Vektormodus ohne Rückführung) eingestellt ist, darf die Höchstfrequenz auf max. 300Hz eingestellt werden.
[4] Wird nur angezeigt, wenn F24 (Auswahl Minimal- und Maximalfrequenz aktiv) auf 1 eingestellt ist.

LED-Display	Parameter-Name	Min./Max. Bereich	Beschreibung		Werk	Im Betrieb änderbar
F30	U/F-Kennlinie	0 ~ 2	0	{Linear}	0	X
			1	{Quadratisch}		
			2	{Benutzer definiert; U/F}		
F31[5]	U/f – Kennl. Frequenz 1	0 ~ 400 Hz	Wird nur verwendet, wenn der U/F-Kennlinien-Parameter auf 2 (Benutzer definiert; U/F) eingestellt ist. Dieser Parameter darf nicht höher als F21 – Maximalfrequenz sein. Der Spannungswert wird im Prozent des Parameters H70 – Motornennspannung eingegeben. Die Parameterwerte mit niedriger Zahl dürfen nicht höher als die Parameter mit hoher Zahl sein.		12.50	X
F32 [1)]	U/f – Kennl. Spannung 1	0 ~ 100 %			25	X
F33 [1)]	U/f – Kennl. Frequenz 2	0 ~ 400 Hz			25.00	X
F34 [1)]	U/f – Kennl. Spannung 2	0 ~ 100 %			50	X
F35 [1)]	U/f – Kennl. Frequenz 3	0 ~ 400 Hz			37.50	X
F36 [1)]	U/f – Kennl. Spannung 3	0 ~ 100 %			75	X
F37 [1)]	U/f – Kennl. Frequenz 4	0 ~ 400 Hz			50.00	X
F38 [1)]	U/f – Kennl. Spannung 4	0 ~ 100 %			100	X
F39	Anpassung der Ausgangs-spannung	40 ~ 110 %	Dieser Parameter bestimmt die max. Ausgangsspannung. Der Wert wird als prozentualer Anteil der Eingangsspannung eingestellt.		100	X
F40	Energiespar-Einstellung	0 ~ 30 %	Dieser Parameter verringert die Ausgangsspannung abhängig von der Last.		0	0
F50	Elektron. Überlast-schutz	0 ~ 1	Dieser Parameter aktiviert die elektronische Überwachung der Motortemperatur durch den SINUS M.		1	0
F51[6]	Elektron-ischer Lastschutz für 1 Minute	50 ~ 200 %	Dieser Parameter bestimmt den max. Strom, der für 1 Minute im Motor fließen darf. Der Wert ist wird in Prozent des Parameters H33 – Motornennstrom eingegeben. Er darf nicht niedriger als F52 sein.		150	0
F52 [2)]	Elektron-ischer Lastschutz dauernd		Dieser Parameter bestimmt den Dauerstrom, der im Motor fließen darf. Er darf nicht höher als F51 sein.		100	0

[5] zur Anzeige dieses Parameters F30 auf 2 (Benutzer definiert; U/f) einstellen.
[6] zur Anzeige dieses Parameters F50 auf 1 einstellen.

F53 [1]	Motorkühl-methode	0 ~ 1	0	Standardmotor mit Kühllüfter an der Motorwelle, Eigenkühlung	0	0
			1	Fremdgekühlter Motor		
F54	Überlast Warnung Pegel	30 ~ 150 %	Dieser Parameter bestimmt die Höhe des Stromes, der ein Alarmsignal am Multifunktionsausgang auslöst (siehe I54, I55). Der eingestellte Wert wird in Prozent des Parameters H33- Motornennstrom eingegeben.		150	0
F55	Überlast Warnung Zeit	0 ~ 30 s	Dieser Parameter bestimmt die Zeit, nach der ein Alarmsignal am Multifunktionsausgang ausgelöst wird, wenn der Pegel im Parameter F54 Überlast Warnung Pegel überschritten wurde.		10	0
F56	Überlast Abschaltung	0 ~ 1	Dieser Parameter schaltet den SINUS M bei Motorüberlast ab.		1	0
F57	Überlast Abschaltung Pegel	30 ~ 200 %	Dieser Parameter bestimmt die Höhe des Stromes für die Abschaltung. Der Wert wird in Prozent des Parameters H33- Motornennstrom eingegeben.		180	0
F58	Überlast Abschaltung Zeit	0 ~ 60 s	Dieser Parameter bestimmt die Zeit, nach welcher der SINUS M abgeschaltet wird, wenn der Pegel im Parameter F57- Überlast Abschaltung Pegel für eine Zeit höher als F58- Überlast Abschaltung Zeit überschritten wurde.		60	0

[1] zur Anzeige dieses Parameters F50 auf 1 einstellen.

<table>
<tr><th>LED-Display</th><th>Parameter-Name</th><th>Min./Max. Bereich</th><th>Beschreibung</th><th>Werk</th><th>Im Betrieb änderbar</th></tr>
<tr><td>F59</td><td>Einstellung Kippschutz</td><td>0 ~ 7</td><td>Dieser Parameter bestimmt den Kippschutzmodus des SINUS M.
Kippschutz aktiv bei:
<table>
<tr><td></td><td>Während Tieflaufs</td><td>Bei konst. Drehzahl</td><td>Während Hochlaufs</td></tr>
<tr><td></td><td>Bit 2</td><td>Bit 1</td><td>Bit 0</td></tr>
<tr><td>0</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>1</td><td>-</td><td>-</td><td>✓</td></tr>
<tr><td>2</td><td>-</td><td>✓</td><td>-</td></tr>
<tr><td>3</td><td>-</td><td>✓</td><td>✓</td></tr>
<tr><td>4</td><td>✓</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>5</td><td>✓</td><td>-</td><td>✓</td></tr>
<tr><td>6</td><td>✓</td><td>✓</td><td>-</td></tr>
<tr><td>7</td><td>✓</td><td>✓</td><td>✓</td></tr>
</table></td><td>0</td><td>X</td></tr>
<tr><td>F60</td><td>Kippschutz Pegel</td><td>30 ~ 200 [%]</td><td>Dieser Parameter bestimmt die Stromhöhe, bei welcher der Kippschutz während des Tieflaufs, bei konstanter Drehzahl oder während des Hochlaufs aktiv werden soll. Der eingestellte Wert wird in Prozent des Parameters H33- Motornennstrom eingegeben.</td><td>150</td><td>X</td></tr>
<tr><td>F61</td><td>Kippschutz bei Tieflauf., Auswahl Spannungsgrenze</td><td>0~1</td><td>Kippschutz bei Tieflauf: 1 auswählen, um die Ausgangsspannung zu reduzieren.</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>F63</td><td>Motorpoti-Frequenz speichern</td><td>0 ~ 1</td><td>Dieser Parameter speichert die Motorpoti-Frequenz.
Durch Auswählen von 1 wird die Motorpoti-Frequenz im Parameter F64 gespeichert.</td><td>0</td><td>X</td></tr>
<tr><td>F64[7]</td><td>Gespeicherte Motorpoti-Frequenz</td><td>0 ~ 400 [Hz]</td><td>Durch Einstellen von F63 auf „Motorpoti-Frequenz speichern”, zeigt dieser Parameter den Frequenzwert an, der vor dem Tieflauf oder dem Stoppen des Frequenzumrichters vorhanden war.</td><td>0</td><td>X</td></tr>
<tr><td>F65</td><td>Auswahl Motorpoti-Frequenz-Modus</td><td>0~2</td><td>Drei Optionen sind möglich:
<table>
<tr><td>0</td><td>Stellt die Sollwertquelle auf den max./min. Standard-Frequenzwert ein.</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Erhöht die Frequenzschritte je nach der Eingangsflanke.</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Ermöglicht die Kombinierung von 1 und 2.</td></tr>
</table></td><td>0</td><td>X</td></tr>
</table>

[7] Wird angezeigt, nur wenn F63 auf 1 eingestellt ist.

F66	Motorpoti-Frequenzschritte	0~400 [Hz]	Ist F65 auf 1 oder 2 eingestellt, wird mit diesem Frequenzwert je nach Eingang erhöht oder vermindert.		0.00	X
F70	Auswahl Modus Zugregelung	0~3	0	Zugregelung aus	0	X
			1	Eingang V1(0~10V)		
			2	Eingang I(0~20mA)		
			3	Eingang V1(–10~10V)		
F71	Zugprozentsatz	0~100 [%]	Stellt den Zugprozentsatz ein.		0.00	O

7.3 Funktionsgruppe 2

LED-Display	Parameter-Name	Min./Max. Bereich	Beschreibung	Werk	Im Betrieb änderbar
H 0	Parameter-Sprung	0~95	Sprung auf Parameter Nummer XXX.	1	O
H 1	Fehler-speicher 1	-	Dieser Parameter speichert den Status des SINUS M bei Abschalten durch Fehler, es wird die Frequenz, der Strom und der Status des SINUS M gespeichert. Der letzte Fehler wird automatisch immer im Parameter H 1 - Fehlerspeicher 1 gespeichert	nOn	-
H 2	Fehler-speicher 2	-		nOn	-
H 3	Fehler-speicher 3	-		nOn	-
H 4	Fehler-speicher 4	-		nOn	-
H 5	Fehler-speicher 5	-		nOn	-
H 6	Lösche Fehler-speicher	0~1	Dieser Parameter löscht den Fehlerspeicher von H1 bis H5.	0	O
H 7	Verweil-frequenz	0.1~400 Hz	Nach der Startfreigabe verweilt der Motor beim Hochlauf bei der hier eingestellten Frequenz, in der im Parameter H8 Verweilzeit eingestellten Zeit. Der Bereich der Verweilfrequenz liegt zwischen F21- Maximalfrequenz und F23-Startfrequenz.	5.00	X
H 8	Verweilzeit	0~10s	Bestimmt die Zeit für die Verweilzeit.	0.0	X
H10	Resonanz-frequenzen	0 ~ 1	Dieser Parameter aktiviert die Resonanzfrequenzen zur Vermeidung von Resonanzen und unerwünschten Schwingungen auf der Maschinenstruktur.	0	X
H11[8]	Resonanz-frequenz 1 unterer Wert	0.1~400 Hz	Der Sollwert darf nicht im Bereich der Resonanzfrequenzen zwischen H11 und H16 liegen. Der untere Wert der Frequenz muss kleiner als der obere Wert sein. Der Bereich der Frequenzwerte liegt zwischen F21 und F23.	10.00	X
H12 [1)]	Resonanz-frequenz 1 oberer Wert			15.00	X
H13 [1)]	Resonanz-frequenz 2 unterer Wert			20.00	X
H14 [1)]	Resonanz-frequenz 2 oberer Wert			25.00	X
H15 [1)]	Resonanz-frequenz 3 unterer Wert			30.00	X
H16 [1)]	Resonanz-frequenz 3 oberer Wert			35.00	X
H17	S-Kurve Start Hoch-/Tieflauf	1~100 %	Bestimmt den Verlauf der S-Kurvenfunktion beim Start. Je höher der Wert desto größer der Verschliff.	40	X

[8] wird nur angezeigt, wenn H10 auf 1 eingestellt wird. H17, H18 werden verwendet, wenn F2, F3 auf 1 (S-Kurve) eingestellt sind.

<table>
<tr><th>LED-Display</th><th>Parameter-Name</th><th>Min./Max. Bereich</th><th>Beschreibung</th><th>Werk</th><th>Im Betrieb änderbar</th></tr>
<tr><td>H18</td><td>S-Kurve Ende Hoch-/Tieflauf</td><td>1~100 %</td><td>Bestimmt den Verlauf der S-Kurvenfunktion bei Beendigung des Hoch- bzw. Tieflaufs. Je höher der Wert desto größer der Verschliff.</td><td>40</td><td>X</td></tr>
<tr><td>H19</td><td>Verhalten bei Phasen-verlust am Eingang/Ausgang</td><td>0 ~ 3</td><td><table><tr><th></th><th>Verhalten bei Phasenverlust am Eingang</th><th>Verhalten bei Phasenverlust am Eingang</th></tr><tr><td></td><td>Bit 1</td><td>Bit 0</td></tr><tr><td>0</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>1</td><td>-</td><td>✓</td></tr><tr><td>2</td><td>✓</td><td>-</td></tr><tr><td>3</td><td>✓</td><td>✓</td></tr></table></td><td>0</td><td>O</td></tr>
<tr><td>H20</td><td>Start-verhalten</td><td>0 ~ 1</td><td>Dieser Parameter ist aktiv bei Einstellen des Parameters “drv” auf den Modus 1 oder 2 (Start/Stop über Steuerklemmen).
Der Motor startet nach Beseitigung des Fehlers, wenn die Klemme FX oder RX auf ON aktiviert ist.</td><td>0</td><td>O</td></tr>
<tr><td>H21</td><td>Neustart nach Fehler-Reset</td><td>0 ~1</td><td>Dieser Parameter ist aktiv bei Einstellen des Parameters “drv” auf den Modus 1 oder 2 (Start/Stop über Steuerklemmen).
Der Motor startet nach Wiederherstellen des Alarmzustands, wenn die Klemme FX oder RX auf ON aktiviert ist.</td><td>0</td><td>O</td></tr>
<tr><td>H22[9]</td><td>Auswahl Drehzahl-suche</td><td>0 ~ 15</td><td>Begrenzt den Motorstrom bei der Drehzahlsuche.<table><tr><th></th><th>1. H20-Auto-start</th><th>2. Neu-start nach Spg.-verlust</th><th>3. Betrieb nach Fehlerabschalt-ung</th><th>4. Normal Hoch-lauf</th></tr><tr><td></td><td>Bit 3</td><td>Bit 2</td><td>Bit 1</td><td>Bit 0</td></tr><tr><td>0</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>1</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>✓</td></tr><tr><td>2</td><td>-</td><td>-</td><td>✓</td><td>-</td></tr><tr><td>3</td><td>-</td><td>-</td><td>✓</td><td>✓</td></tr><tr><td>4</td><td>-</td><td>✓</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>5</td><td>-</td><td>✓</td><td>-</td><td>✓</td></tr><tr><td>6</td><td>-</td><td>✓</td><td>✓</td><td>-</td></tr><tr><td>7</td><td>-</td><td>✓</td><td>✓</td><td>✓</td></tr><tr><td>8</td><td>✓</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>9</td><td>✓</td><td>-</td><td>-</td><td>✓</td></tr><tr><td>10</td><td>✓</td><td>-</td><td>✓</td><td>-</td></tr><tr><td>11</td><td>✓</td><td>-</td><td>✓</td><td>✓</td></tr><tr><td>12</td><td>✓</td><td>✓</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>13</td><td>✓</td><td>✓</td><td>-</td><td>✓</td></tr><tr><td>14</td><td>✓</td><td>✓</td><td>✓</td><td>-</td></tr><tr><td>15</td><td>✓</td><td>✓</td><td>✓</td><td>✓</td></tr></table></td><td>0</td><td>O</td></tr>
</table>

[9] Die Beschleunigung (Hochlauf) hat Priorität. Auch wenn Modus 4 mit anderen Bits ausgewählt ist, führt der Frequenzumrichter beim Hochlauf immer die Drehzahlsuche gem. Modus 4 aus.

LED-Display	Parameter-Name	Min./Max. Bereich	Beschreibung		Werk	Im Betrieb änderbar
H23	Max. Strom bei Drehzahl-suche	80~200 %	Dieser Parameter begrenzt den Motorstrom während der Drehzahlsuche. Der eingestellte Wert wird in Prozent des Parameters H33-Motornennstrom eingegeben.		100	O
H24	P-Verstärkung bei Dreh-zahlsuche	0~9999	Dieser Parameter bestimmt die Proportionalverstärkung des Drehzahlreglers während der Drehzahlsuche.		100	O
H25	I-Zeit bei Drehzahl-suche	0~9999	Dieser Parameter bestimmt die Integralverstärkung des Drehzahlreglers während der Drehzahlsuche.		200	O
H26	Anzahl der Auto-Neustarts	0 ~10	Dieser Parameter bestimmt die Anzahl der erneuten Startversuche nach einer Abschaltung durch Fehler. Auto-Neustart wird nicht aktiv, wenn die Anzahl der Startversuche überschritten wird. Dieser Parameter ist aktiv bei Einstellen des Parameters drv auf den Modus 1 oder 2 {Start/Stop über Steuerklemmen}. Diese Funktion ist nicht aktiv, solange der Fehler noch besteht (OHT, LVT, EXT, HWT usw.)		0	O
H27	Zeit Auto-Neustart	0~60 s	Dieser Parameter bestimmt die Zeit zwischen den Neustarts nach Fehlerabschaltung.		1.0	O
H30	Motor Auswahl	0.2~22.0	0.2	0.2kW	**7.5**[10]	X
			~	~		
			22.0	22.0kW		
H31	Anzahl der Polpaare	2 ~ 12	Diese Einstellung ist in der Funktionsgruppe Betrieb über rPM angezeigt.		4	X
H32	Nennschlupf des Motors	0 ~ 10 Hz	$f_s = f_r - \left(\frac{rpm \times P}{120}\right)$ f_s = Nennschlupf, f_r = Nennfrequenz rpm = Drehzahl gem. Typenschild P = Anzahl der Polpaare		**2.33** 1)	X
H33	Motornenn-strom	0.5~50A	Dieser Parameter bestimmt den Nennstrom des Motors.		**26.3** 1)	X
H34	Leerlauf-strom	0.1~ 20 A	Der Leerlaufstrom wird bei Betrieb des Motors ohne Last bestimmt. Ist die lastlose Messung des Stroms H34 nicht möglich, ist hier 50% des Motornennstroms einzugeben.		**11** 1)	X
H36	Motor-Wirkungs-grad	50~100 %	Dieser Parameter bestimmt den Wirkungsgrad des Motors gem. Typenschild.		**87** 1)	X

[10] H30 ist gemäß der Nennleistung des Frequenzumrichters voreingestellt.

LED-Display	Parameter-Name	Min./Max. Bereich	Beschreibung		Werk	Im Betrieb änderbar
H37	Massen-trägheit der Last	0 ~ 2	Bestimmt den Faktor zwischen der Massenträgheit der Last und des Motors.Folgende Eingaben sind in diesem Parameter möglich:			
			0	Niedriger als 10	0	X
			1	Ungefähr 10		
			2	Höher als 10		
H39	Auswahl Takt-frequenz	1 ~ 15 kHz	Dieser Parameter beeinflusst das Motorengeräusch, die Störaussendung, die Umrichtertemperatur und den Leckstrom. Je höher die Taktfrequenz desto leiser ist das Motorengeräusch, jedoch sind die Störabstrahlung und die Leckströme höher.		3	O
H40	Steuer-verfahren	0 ~ 3	0	{U/f Modus}	0	X
			1	{U/f mit Schlupfkompensation}		
			2	-		
			3	{Vektormodus ohne Rückführung}		
H41	Auto-Tuning	0 ~ 1	Im Modus 1 werden die Parameterwerte für H42 und H44 automatisch gemessen.		0	X
H42	Stator-widerstand (Rs)	0 ~ 14 Ω	Dieser Parameter bestimmt den Statorwiderstand des angeschlossenen Motors.		-	X
H44	Streu-induktivität des Motors (Lσ)	0~300.0 mH	Dieser Parameter bestimmt die Streuinduktivität des angeschlossenen Motors.		-	X
H45[11])	P-Verstärkung sensorlose Regelung	0~ 32767	Dieser Parameter bestimmt die P-Verstärkung für Vektorregelung ohne Rückführung. Zur Anzeige H40 auf 3 (Vektormodus ohne Rückführung) einstellen		1000	O
H46[1)]	I-Verstärkung sensorlose Regelung		Dieser Parameter bestimmt die I-Verstärkung für Vektorregelung ohne Rückführung.		100	O
H47 [1)]	Grenzwert Sensorless-Moment	100~220 [%]	Begrenzt das Ausgangsmoment im Sensorless-Modus		180.0	X
H48 [1)]	Auswahl PWM-Modus	0~1	“1” auswählen, um den Fehlerstrom des Motors zu vermindern. Der Geräuschpegel wird höher als bei Standard-PWM sein.		0	X
			0	Standard-PWM-Modus		
			1	Zweiphasen-PWM-Modus		
H49 [1)]	Auswahl PID-Regler	0~1	Aktiviert / Deaktiviert den PID-Regler		0	X
H50[12])	Auswahl PID-Rückführung	0 ~ 2	0	Klemme I (0 ~ 20 mA)		
			1	Klemme V1 (0 ~ 10 V) Zur Anzeige dieses Parameters H40 auf 2 (PID-Regelung) einstellen.		
			2	RS485		

[11] Zur Anzeige dieses Parameters H40 auf 3 (Vektormodus ohne Rückführung) einstellen.
[12] Zur Anzeige dieses Parameters H40 auf 2 (PID-Kontrolle) einstellen.

LED-Display	Parameter-Name	Min./Max. Bereich	Beschreibung	Werk	Im Betrieb änderbar
H51[2)]	P-Verstärkung des PID-Reglers	0~ 999.9 %	Dieser Parameter bestimmt die Verstärkung des PID-Reglers.	300.0	O
H52[2)]	Integrations-zeit des PID-Reglers	0.1~32.0 s	Dieser Parameter bestimmt die Integrationszeit des PID-Reglers.	1.0	O
H53[2]	Differential-zeit des PID-Reglers	0 ~ 30.0 s	Dieser Parameter bestimmt die IDifferentialzeit des PID-Reglers.	0.0	O
H54[2)]	Auswahl Modus PID-Regelung	0 ~ 1	Wählt den PID-Regelungsmodus 0 Standard-PID-Regelung 1 Prozess-PID-Regelung	0	X
H55[2)]	max. Ausgangs-Frequenz des PID-Reglers	0.1~400Hz	Dieser Parameter begrenzt die Ausgangsfrequenz bei PID-Regelung. Der Bereich kann zwischen der F21 Maximalfrequenz und H23 Startfrequenz eingestellt werden.	50.00	O
H56[2)]	min. Ausgangs-Frequenz des PID-Reglers	0.1~400Hz		0.50	O
H57	Auswahl PID-Sollwertquelle	0~4	Wählt die PID-Sollwertquelle, die im Param. “rEF” der Drv-Gruppe angezeigt ist, aus. 0 Einstellung über Bedienfeld 1 1 Einstellung über Bedienfeld 2 2 Einstellung Klemme V1 2: 0~10V 3 Einstellung Klemme I: 0~20mA 4 Einstelung als Kommumikation RS485	0	X
H59	Invertierte Regelung	0 ~ 1	0 Normal 1 Invertiert	0	X
H60	Auswahl Eigen-diagnose	0 ~ 3	0 Eigendiagnose deaktiviert 1 Fehler IGBT/Erdung 2 Ausgangsphase Kurzschluss und geöffnet / Fehler Erdung 3 Fehler Erdung	0	X

LED-Display	Parameter-Name	Min./Max. Bereich	Beschreibung	Werk	Im Betrieb änderbar
H61	Verzögerung Sleep-Modus	0–999 (sec)	Verzögerung Sleep-Modus	60 Sek.	X
H62	Frequenz Sleep-Modus	0~400Hz	Frequenz Sleep-Modus	0.0Hz	O
H63	Reaktivierungsstufe	0~50[%]	Reaktivierungsstufe (Wake-up)	2[%]	O
H64	Auswahl KEB	0~1	KEB einstellen	0	X
H65	Anfangswert KEB-Vorgang	110~140[%]	Stellt den Anfangswert des KEB-Vorgangs ein	125.0	X
H66	Endwert KEB-Vorgang	110~145[%]	Stellt den Endwert des KEB-Vorgangs ein	130.0	X
H67	Verstärkung KEB-Vorgang	1~20000	Stellt die Verstärkung des KEB-Vorgangs ein	1000	X
H 69	Frequenz Wechsel Hoch-/Tieflaufzeit	0 ~ 400Hz	Frequenz Wechsel Hoch-/Tieflaufzeit	0Hz	X
H70	Referenz für die Hoch- und Tieflaufzeit	0 ~ 1	0 Bezieht sich auf die Maximalfrequenz (F21) 1 Bezieht sich auf die Frequenz-Differenz	0	X
H71	Hoch-, Tieflauf Anzeige	0 ~ 2	0 Einheit: 0,01 s 1 Einheit: 0,1 s 2 Einheit: 1 s	1	O
H72	Anzeige beim Einschalten	0 ~ 17	Dieser Parameter bestimmt die Auswahl der Anzeige bei Anlegen der Netzspannung. 0 Sollwertfrequenz 1 Hochlaufzeit 2 Tieflaufzeit 3 Steuerverfahren 4 Sollwertquelle 5 Multifrequenz 1 (St1) 6 Multifrequenz 2 (St2) 7 Multifrequenz 3 (St3) 8 Ausgangsstrom (Cur) 9 Motordrehzahl (rPM) 10 Zwischenkreisspannung (dCL) 11 Benutzer-Anzeige (vOL) 12 Fehleranzeige 1 (nOn) 13 Drehrichtung des Motors (drC) 14 Ausgangsstrom 2 15 Motordrehzahl 2 16 Zwischenkreisspannung 2 17 Benutzer-Anzeige 2	0	O

LED-Display	Parameter-Name	Min./Max. Bereich	Beschreibung	Werk	Im Betrieb änderbar
H73	Auswahl Monitor-Anzeige	0 ~ 2	Nachfolgende Daten können am Monitor vOL Benutzer- Anzeige angezeigt werden. 0 Ausgangsspannung V 1 Ausgangsleistung kW 2 Drehmoment kgf · m	0	O
H74	Verstärkung Motordreh-zahlanzeige	1 ~ 1000 %	Dieser Parameter passt die tatsächliche Motordrehzahl (Umd/Min.) der mechanischen Drehzahl (m/Min.) an.	100	O
H75	Auswahl Modus DB-Widerstand	0 ~ 1	0 Kein Grenzwert 1 Den DB-Widerstand für die im Parameter H76 eingestellte Zeit verwenden.	1	O
H76	ED-Brems-widerstand	0 ~ 30%	Dieser Parameter bestimmt die Ein-schaltdauer des angeschlossenen Bremswiderstand.	10	O
H77[13]	Kontrolle Kühllüfter	0 ~ 1	0 Immer eingeschaltet 1 Bleibt eingeschaltet, wenn die Temperatur höher als die max. FU-Schutztemperatur ist. Wird nur während des Betriebs aktiviert.	0	O
H78	Betriebs-modus bei Alarm des Kühllüfters	0 ~ 1	0 Dauerbetrieb bei Störung des Kühllüfters 1 Bei Störung des Kühllüfters stoppt der Betrieb.	0	O
H79	Software-Version	0 ~ 10.0	Dieser Parameter zeigt die Softwareversion an.	1.0	X
H81	Hochlauf. 2	0 ~ 6000 s	Dieser Parameter wird aktiviert, wenn die ausgewählte Klemme ON ist, nachdem I17-I24 auf 12 {Parametereinstellung für einen 2. Motor} eingestellt wurde.	5.0	O
H82	Tieflaufzeit 2			10.0	O
H83	Motornenn-frequenz 2	30 ~ 400 Hz		50.00	X
H84	U/f-Kennl. 2	0 ~ 2		0	X
H85	Boost bei Rechtslauf 2	0 ~ 15 %		5	X
H86	Boost bei Linkslauf 2	0 ~ 15 %		5	X
H87	Überlast Warnung Pegel	30~150 %		150	X
H88	Motor 2 zul. Temperatur-niveau für 1 Min.	50~200 %		150	O
H89	Motor 2 zulässige Dauertemp			100	O
H90	Motor 2 Nennstrom	0.1~50 A		26.3	X

[13] Ausnahme: Da die Gerätegrößen Sinus M-0001 2S/T - Sinus M 0001 4T mit Konvektionskühlung funktionieren, wird bei diesen Geräten dieser Parameter nicht angezeigt.

LED-Display	Parameter-Name	Min./Max. Bereich	Beschreibung	Werk	Im Betrieb änderbar
H91[14]	Parameter-Lesen	0 ~ 1	Kopiert die Parameter des Frequenzumrichters und speichert sie im Bedienfeld	0	X
H92[1)]	Parameter-Schreiben	0 ~ 1	Kopiert die Parameter vom Bedienfeld und speichert sie im Frequenzumrichter.	0	X
H93	Parameter-Ini-tialisierung	0 ~ 5	Dieser Parameter setzt die Parameter wieder auf Werk zurück. 0 - 1 Alle Parametergruppen werden initialisiert. 2 Nur die Funktionsgruppe “Betrieb“ wird initialisiert. 3 Nur die Funktionsgruppe “1“ wird initialisiert. 4 Nur die Funktionsgruppe “2“ wird initialisiert. 5 Nur die Funktionsgruppe “Ein- und Ausgänge” wird initialisiert.	0	X
H94	Passwort-Register	0 ~ FFFF	Passwort für H95 Parametersperre eingestellt als Hex-Wert.	0	O
H95	Parameter-sperre	0 ~ FFFF	Wird das Passwort aus H94 hier eingeben, so wird der Zugriff auf die Parameter wieder hergestellt UL (Freigegeben) Parameteränderung möglich L (Gesperrt) Parameteränderung gesperrt	0	O

[14] H91 und H92 werden nur angezeigt, wenn das Fernbedienfeld vorhanden ist.

7.4 Gruppe Ein- und Ausgänge 2

LED-Display	Parameter-Name	Min./Max. Bereich	Beschreibung	Werk	Im Betrieb änderbar
I 0	Parameter-Sprung	0 ~ 81	Sprung auf die Parameter-Nummer XXX.	1	O
I 1	Abtastrate für V1 neg. Eingang	0 ~ 9999	Dieser Parameter bestimmt den Zeitraum (in ms), in welchem der Analogeingang V1 periodisch abgetastet wird (-10V~0V).	10	O
I 2	Min. neg. Eingangsspannung V1	0 ~ 10 V	Dieser Parameter bestimmt die minimale negative Eingangsspannung am Eingang V1 (-10V~0V).	0.00	O
I 3	Frequenz bei I 2	0 ~ 400 Hz	Dieser Parameter bestimmt die min. Ausgangsfrequenz bei Anliegen der minimalen Eingangsspannung an I2.	0.00	O
I 4	Max. neg. Eingangsspannung V1	0 ~ 10 V	Dieser Parameter bestimmt die maximale negative Eingangsspannung am Eingang V1 (-10V~0V).	10.0	O
I 5	Frequenz bei 4	0 ~ 400 Hz	Dieser Parameter bestimmt die max. Ausgangsfrequenz bei Anliegen der maximalen negativen Eingangsspannung an I4.	50.00	O
I 6	Abtastrate für V1 pos. Eingang	0 ~ 9999	Dieser Parameter bestimmt den Zeitraum (in ms), in welchem der Analogeingang V1 periodisch abgetastet wird (-10V~0V).	10	O
I 7	Min. positive Eingangsspannung V1	0 ~ 10 V	Dieser Parameter bestimmt die minimale positive Eingangsspannung am Eingang V1.	0	O
I 8	Frequenz entsprechend I 7	0 ~ 400 Hz	Dieser Parameter bestimmt die min. Ausgangsfrequenz bei Anliegen der minimalen Eingangsspannung an I7.	0.00	O
I 9	Max. pos. Eingangs-spg. an V1	0 ~ 10 V	Dieser Parameter bestimmt die maximale positive Eingangsspannung am Eingang V1.	10	O
I10	Frequenz entsprechend I 9	0 ~ 400 Hz	Dieser Parameter bestimmt die max. Ausgangsfrequenz bei Anliegen der maximalen Eingangsspannung an I9.	50.00	O
I11	Abtastrate für I Eingang	0 ~ 9999	Dieser Parameter bestimmt die Zeit, mit welcher der Analogeingang „I“ periodisch abgetastet wird.	10	O
I12	Min. Strom Eingang I	0 ~ 20 mA	Dieser Parameter bestimmt den minimalen Eingangsstrom am Eingang „I“.	4.00	O
I13	Frequenz bei I 12	0 ~ 400 Hz	Dieser Parameter bestimmt die min. Ausgangsfrequenz bei Anliegen des minimalen Eingangsstroms an I.	0.00	O
I14	Max. Strom Eingang I	0 ~ 20 mA	Dieser Parameter bestimmt den maximalen Eingangsstrom am Eingang „I“.	20.00	O

LED-Display	Parameter-Name	Min./Max. Bereich	Beschreibung			Werk	Im Betrieb änderbar
I15	Frequenz bei I 14	0 ~ 400 Hz	Dieser Parameter bestimmt die max. Ausgangsfrequenz bei Anliegen des maximalen Eingangsstroms an I.			50.00	O
I16	Verhalten bei Signalverlust am Analog-eingang	0 ~ 2	0: Keine Kontrolle des Eingangssignals 1: Der Umrichter erkennt auf Signalverlust, wenn das Eingangssignal unterhalb der Hälfte des eingestellten Werts liegt. 2: Der Umrichter erkennt auf Signalverlust, wenn das Eingangssignal unterhalb des eingestellten Werts liegt.			0	O
I17	Modus Multi-Funktionseingang P1	0 ~ 29	0	Start Rechtslauf		0	O
			1	Start Linkslauf			
			2	Nothalt (ESt)			
I18	Modus Multi-Funktionseingang P2		3	Reset bei einer Störung {RST}		1	O
			4	Kriechfrequenz			
			5	Multifrequenz - Niedrig			
I19	Modus Multi-Funktionseingang P3		6	Multifrequenz - Mittel		2	O
			7	Multifrequenz - Hoch			
			8	Multi-Hoch-/Tieflauf - Niedrig			
I20	Modus Multi-Funktionseingang P4		9	Multi-Hoch-/Tieflauf - Mittel		3	O
			10	Multi-Hoch-/Tieflauf - Hoch			
			11	DC-Bremse beim Halt			
I21	Modus Multi-Funktionseingang P5		12	2. Parametersatz		4	O
			13	-Reserviert-			
			14	- Reserviert -			
I22	Modus Multi-Funktionseingang P6		15	Motorpoti-funktion	Frequenz AUF	5	O
			16		Frequenz AB		
			17	3-Draht-Betrieb			
I23	Modus Multi-Funktionseingang P7		18	Externe Störmeldung: A Kontakt (EtA)		6	O
			19	Externe Störmeldung: B Kontakt (EtB)			
			20	Eigendiagnose			
I24	Modus Multi-Funktionseingang P8		21	Wechsel zwischen PID-Regelung und U/f-Steuerverfahren		7	O
			22	Wechsel zwischen Fernbetrieb (RS485) und Lokalbetrieb			
			23	Frequenzsperre			
			24	Sperre Hochlauf-/Tieflaufzeit			
			25	{Nullstellung der gespeicherten Motorpoti-Frequenz}			
			26	JOG-FX			
			27	JOG-RX			
			28	Offene Schleife 1			
			29	FEUER-Modus			

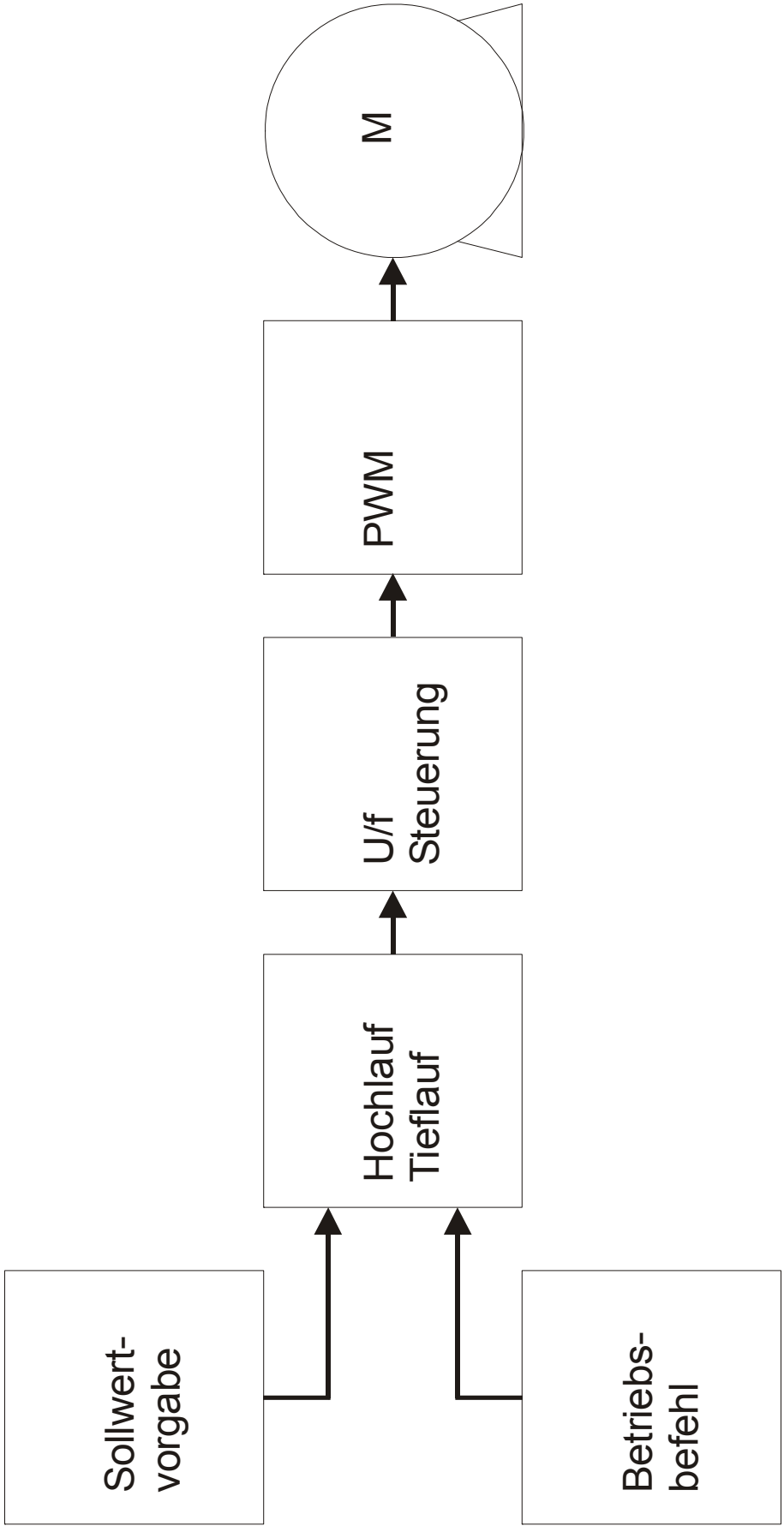
LED-Display	Parameter-Name	Min./Max. Bereich	Beschreibung								Werk	Im Betrieb änderbar
I25	Status der Multifunktions-eingänge		BIT 7	BIT 6	BIT 5	BIT 4	BIT 3	BIT 2	BIT 1	BIT 0	0	O
			P8	P7	P6	P5	P4	P3	P2	P1		
I26	Status der Multifunktions-ausgänge		BIT1				BIT0				0	O
			3AC				MO					
I27	Abtastrate der dig. Eingänge	1 ~ 15	Je höher dieser Wert gesetzt wird, desto langsamer wird die Abtastrate.								4	O
I30	Multifrequ.4	0 ~ 400 Hz	Die Multifrequenzen müssen niedriger als F21 – Maximalfrequenz sein.								30.00	O
I31	Multifrequ.5										25.00	O
I32	Multifrequ.6										20.00	O
I33	Multifrequ.7										15.00	O
I34	Hochlaufz. 1	0~ 6000 s									3.0	O
I35	Tieflaufzeit 1										3.0	
I36	Hochlaufz. 2										4.0	
I37	Tieflaufzeit 2										4.0	
I38	Hochlaufz. 3										5.0	
I39	Tieflaufzeit 3										5.0	
I40	Hochlaufz. 4										6.0	
I41	Tieflaufzeit 4										6.0	
I42	Hochlaufz. 5										7.0	
I43	Tieflaufzeit 5										7.0	
I44	Hochlaufz. 6										8.0	
I45	Tieflaufzeit 6										8.0	
I46	Hochlaufz. 7										9.0	
I47	Tieflaufzeit 7										9.0	
I50	Modus Analogaus-gang	0 ~ 3	Ausgangwert				10V am Ausgang				0	O
							200V (2S/T)		400V (4T)			
			0		Ausgangs-frequenz		Max. Frequenz					
			1		Ausgangsstrom		150 %					
			2		Ausgangs-spannung		282 V/AC		564 V/AC			
			3		Zwischen-kreisspannung		400 V/DC		800 V/DC			

LED-Display	Parameter-Name	Min./Max. Bereich	Beschreibung		Werk	Im Betrieb änderbar
I51	Verstärkung Analogausgang AM	10~200 %	In Bezug auf 10V.		100	O
I52	Frequenzerkennung Pegel	0 ~ 400 Hz	Dieser Parameter wird verwendet, wenn I54 oder I55 auf 0-4 eingestellt ist. Er darf nicht höher als F21 sein.		30.00	O
I53	Frequenzerkennung Bandbreite				10.00	O
I54	Modus Ausgang MO	0 ~ 19	0	Frequenzerkennung 1	12	O
			1	Frequenzerkennung 2		
			2	Frequenzerkennung 3		
			3	Frequenzerkennung 4		
			4	Frequenzerkennung 5		
I55	Modus Ausgangsrelais		5	Überlast (OLt)	17	
			6	SINUS M Überlast (IOLt)		
			7	Motor kippt (STALL)		
			8	Abschaltung durch Überspg. (Ovt)		
			9	Abschaltung durch Unterspg. (Lvt)		
			10	SINUS M Lüfter überhitzt (OHt)		
			11	Verlust Eingangssignal		
			12	SINUS M läuft		
			13	SINUS M hält		
			14	SINUS M läuft mit konst. Frequenz		
			15	Drehzahlsuche		
			16	SINUS M betriebsbereit		
			17	Fehlerrelais		
			18	Warnung wegen Abschaltung des Kühllüfters		
			19	Auswahl Bremssignal		

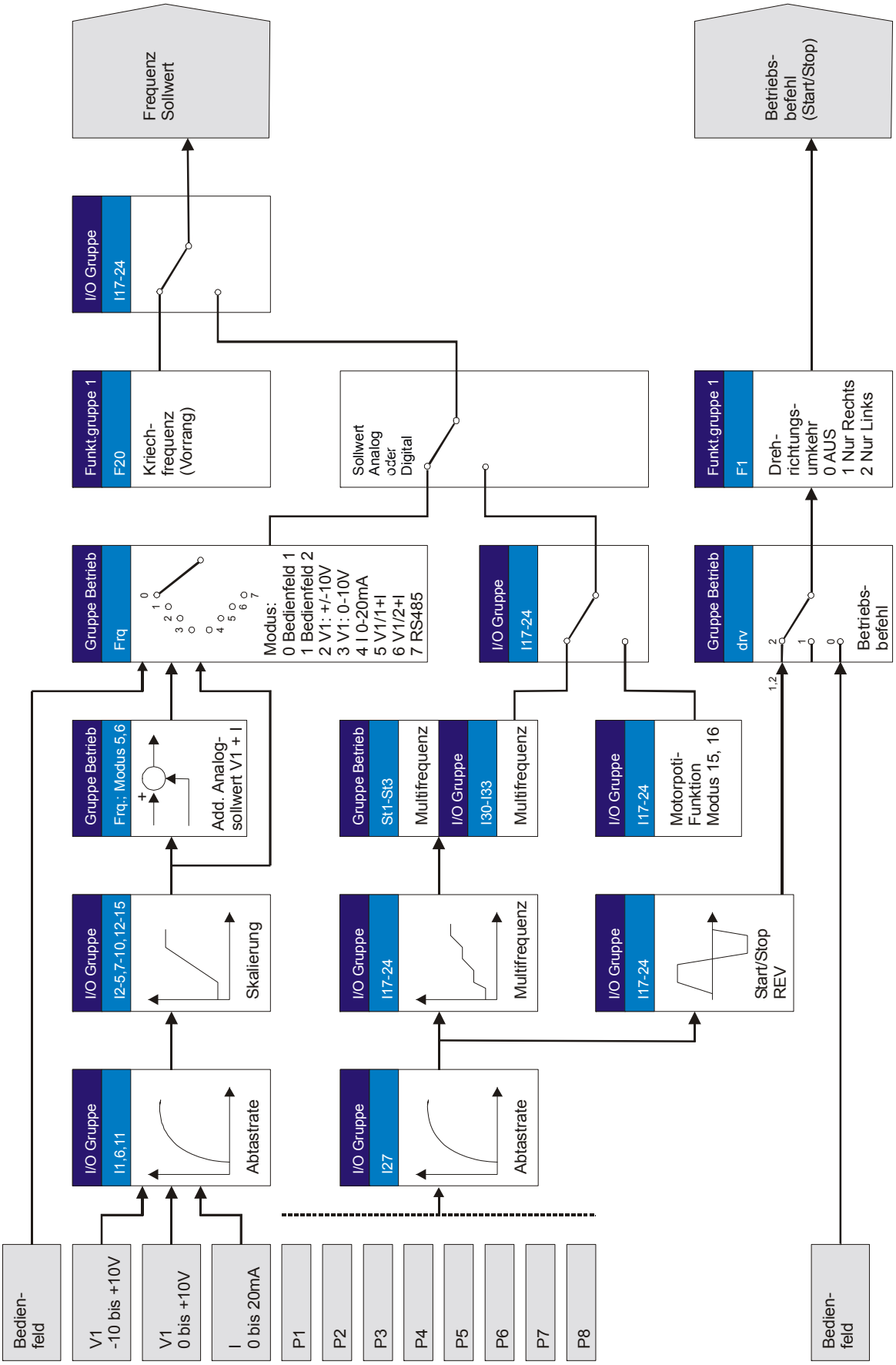
<table>
<tr><th>LED-Display</th><th>Parameter-Name</th><th>Min./Max. Bereich</th><th colspan="5">Beschreibung</th><th>Werk</th><th>Im Betrieb änderbar</th></tr>
<tr><td rowspan="11">I56</td><td rowspan="11">Modus für Fehlerrelais</td><td rowspan="11">0~7</td><td></td><td>Parameter H26– Anzahl der Auto-Neustarts wurde gesetzt</td><td>Abschalt-ung nicht durch Unterspan nung</td><td>Abschalt-ung durch Unterspan nung</td><td rowspan="11">2</td><td rowspan="11">O</td></tr>
<tr><td></td><td>Bit 2</td><td>Bit 1</td><td>Bit 0</td></tr>
<tr><td>0</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>1</td><td>-</td><td>-</td><td>✓</td></tr>
<tr><td>2</td><td>-</td><td>✓</td><td>-</td></tr>
<tr><td>3</td><td>-</td><td>✓</td><td>✓</td></tr>
<tr><td>4</td><td>✓</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>5</td><td>✓</td><td>-</td><td>✓</td></tr>
<tr><td>6</td><td>✓</td><td>✓</td><td>-</td></tr>
<tr><td>7</td><td>✓</td><td>✓</td><td>✓</td></tr>
<tr><td rowspan="6">I57</td><td rowspan="6">Auswahl Ausgangs-klemme bei einem Kommunikat ionsfehler</td><td rowspan="6">0 ~ 3</td><td></td><td colspan="2">Multifunktions-relais</td><td>Multifunktions-relais MO</td><td rowspan="6">0</td><td rowspan="6">O</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">Bit 1</td><td>Bit 0</td></tr>
<tr><td>0</td><td colspan="2">-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">-</td><td>✓</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="2">✓</td><td>-</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="2">✓</td><td>✓</td></tr>
<tr><td rowspan="3">I59</td><td rowspan="3">Auswahl Kommunikat ionsprotokoll</td><td rowspan="3">0 ~ 1</td><td colspan="5">Kommunikationsprotokoll eingestellt.</td><td rowspan="3">0</td><td rowspan="3">X</td></tr>
<tr><td>0</td><td colspan="4">Modbus RTU</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="4">ES BUS</td></tr>
<tr><td>I60</td><td>SINUS M Adresse</td><td>1 ~ 250</td><td colspan="5">Dieser Parameter ist für Adressierung des SINUS M bei Ansteuerung mittels RS485</td><td>1</td><td>O</td></tr>
<tr><td rowspan="6">I61</td><td rowspan="6">Baud rate</td><td rowspan="6">0 ~ 4</td><td colspan="5">Auswahl der Übertragungsrate RS485.</td><td rowspan="6">3</td><td rowspan="6">O</td></tr>
<tr><td>0</td><td colspan="4">1200 bps</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="4">2400 bps</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="4">4800 bps</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="4">9600 bps</td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="4">19200 bps</td></tr>
<tr><td rowspan="4">I62</td><td rowspan="4">Verhalten bei Kommunikat ionsverlust oder Sollwert</td><td rowspan="4">0 ~ 2</td><td colspan="5">Wird verwendet bei Verlust des analogen Sollwerts bzw. Bei Kommunikationsverlust mit der seriellen Schnittstelle .</td><td rowspan="4">0</td><td rowspan="4">O</td></tr>
<tr><td>0</td><td colspan="4">Betrieb fortführen</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="4">Freilauf Stop</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="4">Rampenstopp</td></tr>
<tr><td>I63</td><td>Verzögerung szeit bei Kommunikat ionsverlust</td><td>0.1 ~ 120 s</td><td colspan="5">In dieser Zeit ist der SINUS M bei Kommunikationsverlust in Wartefunktion. Bleibt der Kommunikationsverlust erhalten, so hängt das weitere Verhalten vom im Parameter I62 gewählten Modus ab.</td><td>1.0</td><td>O</td></tr>
<tr><td>I64</td><td>Einstellung Komm.-zeit</td><td>2 ~ 100 ms</td><td colspan="5">Kommunikations-Prüfintervall.</td><td>5</td><td>O</td></tr>
</table>

LED-Display	Parameter-Name	Min./Max. Bereich	Beschreibung	Werk	Im Betrieb änderbar
I65	Einstellung Parität /Stopbit	0~3	Wenn das Protokoll eingestellt ist, kann auch das Kommunikationsformat eingestellt werden 0 Parität: Keine, Stopbit: 1 1 Parität: Keine, Stopbit: 2 2 Parität: Gerade, Stopbit: 1 3 Parität: Ungerade, Stopbit: 1	0	O
I66	Reg. 1 lesen	0~42239	Der Benutzer kann bis zu 8 diskontinuierlichen Adressen eintragen und alle mit einem Einlesebefehl einlesen.	5	O
I67	Reg. 2 lesen			6	
I68	Reg. 3 lesen			7	
I69	Reg. 4 lesen			8	
I70	Reg. 5 lesen			9	
I71	Reg. 6 lesen			10	
I72	Reg. 7 lesen			11	
I73	Reg. 8 lesen			12	
I74	Reg. 1 schr.	0~42239	Der Benutzer kann bis zu 8 diskontinuierlichen Adressen eintragen und alle mit einem Schreibbefehl schreiben.	5	O
I75	Reg. 2 schr.			6	
I76	Reg. 3 schr.			7	
I77	Reg. 4 schr.			8	
I78	Reg. 5 schr.			5	
I79	Reg. 6 schr.			6	
I80	Reg. 7 schr.			7	
I81	Reg. 8 schr.			8	
I82	Bremsöffnungsstrom	0~180 [%]	Stellt den Stromwert für die Bremsöffnung ein. Hängt vom H33-Wert (Motornennstrom) ab.	50.0	O
I83	Bremsöffnungsverzögerung	0~10 [s]	Stellt die Bremsöffnungsverzögerung ein	1.00	X
I84	FX-Frequenz Bremsöffnung	0~400 [Hz]	Stellt die FX-Frequenz Bremsöffnung ein	1.00	X
I85	RX-Frequenz Bremsöffnung	0~400 [Hz]	Stellt die RX-Frequenz Bremsöffnung ein	1.00	X
I86	Bremsschließverzögerung	0~19 [s]	Stellt die Bremsschließverzögerung ein	1.00	X
I87	Bremsschließfrequenz	0~400 [Hz]	Stellt die Bremsschließfrequenz ein	2.00	X
I88	Frequ. „FEUER“	0.0 ~ 400.0 Hz	Frequenz bei FEUER MODUS	50.0Hz	O
I89	PID-Istwert unterer Bereich	0.0 ~ 100.0	Bestimmt den unteren Bereich der PID-Rückführung	0.0	O
I90	PID Istwert oberer Bereich	0.0 ~ 100.0	Bestimmt den oberen Bereich der PID-Rückführung	100.0	O
I91	Auswahl Kontakttyp A, B	0	Kontakt A (Arbeitskontakt)	0	O
		1	Kontakt B (Ruhekontakt)		

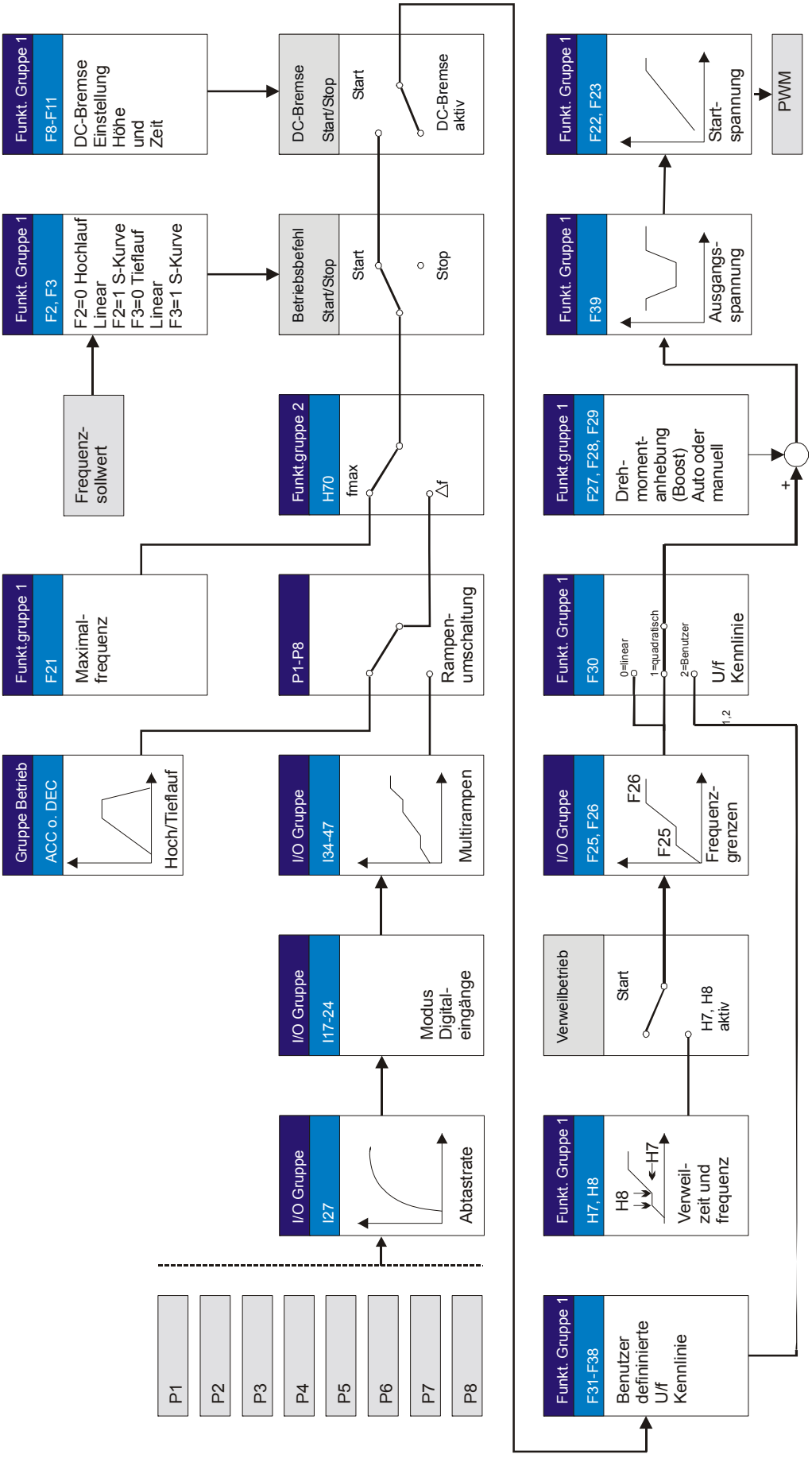
LED-Display	Parameter-Name	Min./Max. Bereich	Beschreibung	Werk	Im Betrieb änderbar
I92	Verzögerung On MO	0.0~10.0 s	Einschaltverzögerung Kontakt MO	0.0 s	X
I93	Verzögerung Off MO	0.0~10.0 s	Ausschaltverzögerung Kontakt MO	0.0 s	X
I94	Verzögerung On 3A,B,C	0.0~10.0 s	Einschaltverzögerung Kontakt 3 A,B,C	0.0 s	X
I95	Verzögerung Off 3A,B,C	0.0~10.0 s	Ausschaltverzögerung Kontakt 3 A,B,C	0.0 s	X
I96	Zeigt die Alarm-aktivierung während des Betriebs in FEUER-MODUS	0 ~ 1	0 : Kein Alarm bei FEUER-MODUS 1 : Alarm/e bei FEUER-MODUS	0	X


M
PWM
U/f
Steuerung
Hochlauf
Tieflauf
Sollwert-
vorgabe
Betriebs-
befehl

8.1 Einstellung des Betriebs- und Sollwert-Modus



8.2 Einstellung der Hochlauf-/Tieflaufzeit und U/f-Steuerung



Anmerkungen:

KAPITEL 9 - STANDARDFUNKTIONEN

9.1 Sollwert-Modus

- Sollwerteinstellung über Bedienfeld - Modus 1

Gruppe	LED-Anzeige	Parameter-Name	Einstell.	Max./Min. Bereich	Werk	Einheit
Betrieb	0.00	Frequenzanzeige	-	0 ~ 400	0.00	Hz
	Frq	**Sollwertquelle**	**0**	0 ~ 7	0	

- **Frq** – Sollwertquelle auf Modus 0 {Sollwerteinstellung über Bedienfeld - 1} einstellen.
- Den gewünschten Frequenz-Sollwert im Parameter **0.00** einstellen, dann die Taste Prog/Ent (●) drücken, um den Wert zu speichern.
- Der Sollwert muss niedriger als **F21** – Maximalfrequenz sein.

Wenn das Fernbedienfeld angeschlossen ist, ist das Bedienfeldes der Haupteinheit eaktiviert.

- Sollwerteinstellung über Bedienfeld - Modus 2

Gruppe	LED-Anzeige	Parameter-Name	Einstellung	Max./Min. Bereich	Werk	Einheit
Betrieb	0.00	Frequenzanzeige	-	0 ~ 400	0.00	Hz
	Frq	**Sollwertquelle**	**1**	0 ~ 7	0	

- **Frq** – Sollwertquelle auf Modus 1 {Sollwerteinstellung über Bedienfeld - 2} einstellen.
- Bei Anzeige von **0.00**, den Frequenz-Sollwert durch Drücken von Auf (▲)/ Ab (▼) ändern. In diesem Fall wird über die Tasten Auf/Ab der Sollwert verstellt.
- Der Sollwert muss niedriger als **F21** – Maximalfrequenz sein.

Wenn das Fernbedienfeld angeschlossen ist, ist das Bedienfeld der Haupteinheit deaktiviert.

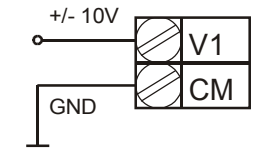
- Sollwerteinstellung über Eingang –10 ~ +10V

Gruppe	LED-Anzeige	Parameter-Name	Einstellung	Max./Min. Bereich	Werk	Einheit
Betrieb	0.00	Frequenz-Anzeige	-	0 ~400	0.00	Hz
	Frq	**Sollwertquelle**	**2**	0 ~ 8	0	
Ein- und Ausgänge	I 1	Abtastrate für V1 Eingang negativ	10	0 ~ 9999	10	
	I 2	Minimale negative Eingangsspannung V1	-	0 ~ 10	0.0	V
	I 3	Frequenz entsprechend I2	-	0 ~ 400	0.00	Hz
	I 4	Maximale negative Eingangsspannung V1	-	0 ~ 10	10.00	V
	I 5	Frequenz entsprechend I 4	-	0 ~ 400	50.00	Hz
	I6 ~ I10	Abtastrate für V1 Eingang positiv				

- **Frq** – Sollwertquelle auf Modus 2 einstellen.
- Die eingestellte Frequenz kann im Parameter **0.00** - Frequenz-Anzeige angezeigt werden.

- Anschluß von +/- 10V ~ +10V an den Klemmen CM und V1.

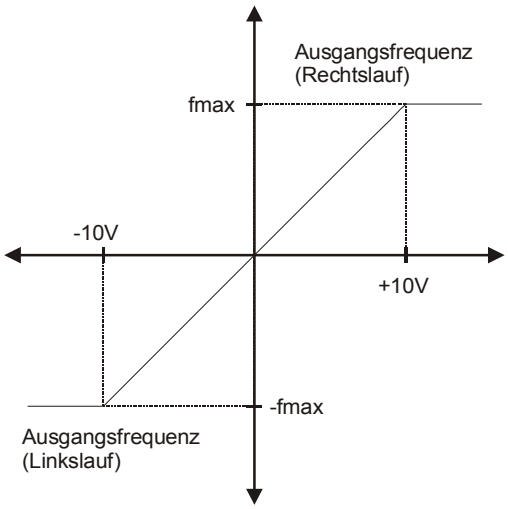
Bild 9.1.1
Ansteuerung mit +/-10V Sollwert



Externe Ansteuerung mit +/- 10V.

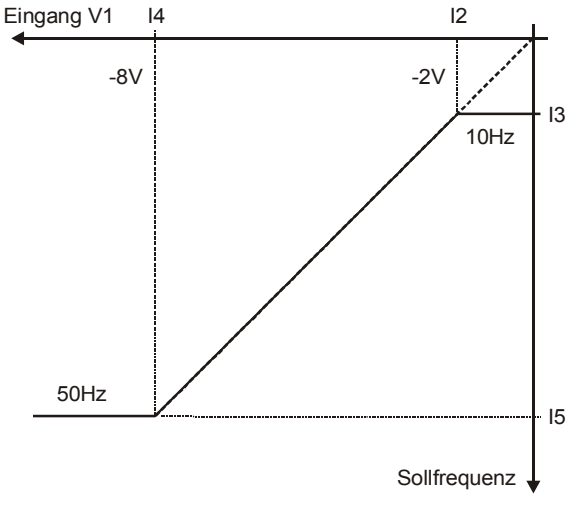
- Ausgangsfrequenz entsprechend der Spannung –10V ~ +10V am Eingang der Klemme V1

Bild 9.1.2
Ausgangsfrequenzen bei +/-10V Sollwert



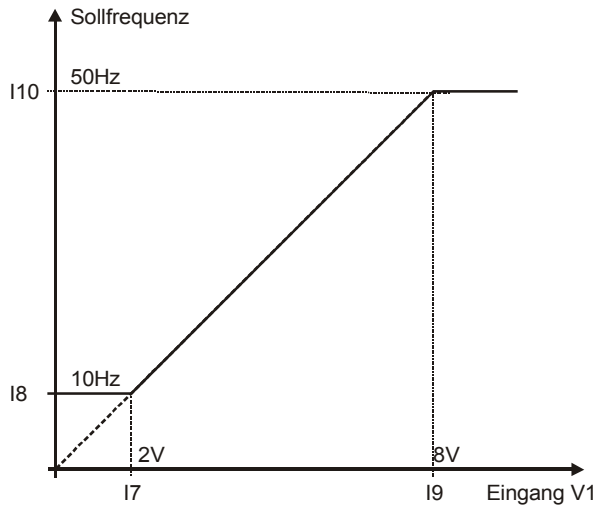
I 1 (Abtastrate für V1 Eingang negativ): Durch eine niedrigere Abtastrate des Sollwerteingangs wird der Eingang unempfindlicher vor externen Störungen. Sollte eine hohe Abtastrate aufgrund von Störungen am Eingang nicht möglich sein, so muss die Zeit erhöht werden. Ein höherer Wert führt zu einer langsameren Reaktion auf Sollwertänderungen (t ist höher).

Bild 9.1.3
Beispiel Sollwert -2 bis -8V



I 2 ~ I 5: Einstellung des Eingangsspannungsbereichs V1 (-10V ~ 0V) und des entsprechenden Frequenz-Sollwerts.
z.B.: min. negative Eingangsspannung -2V (I2) mit entsprechendem Frequenz-Sollwert 10Hz (I3), max. negative Eingangsspannung -8V (I4) mit entsprechendem Frequenz-Sollwert 50Hz (I5).
I 6 ~ I 10: Einstellung des Eingangsspannungsbereichs V1 (0 ~ 10V) und des entsprechenden Frequenz-Sollwerts.
z.B.) min. Eingangsspannung +2V (I7) mit entsprechendem Frequenz-Sollwert 10Hz (I8), max. Eingangsspannung +8V (I9) mit entsprechendem Frequenz-Sollwert 50Hz (I10).

Bild 9.1.4
Beispiel Sollwert +2 bis +8V



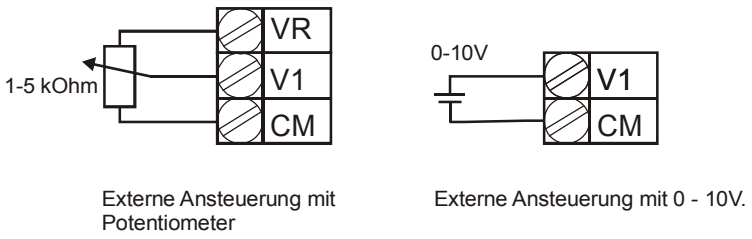
- Sollwerteinstellung über Klemmen 0 ~ 10 V oder mittels Potentiometer.

Gruppe	LED-Anzeige	Parameter-Name	Einstell.	Max./Min. Bereich	Werk	Einheit
Betrieb	0.00	Frequenz-Anzeige	-	0 ~400	0.00	Hz
	Frq	**Sollwertquelle**	**3**	0 ~ 8	0	
Ein- und Ausgänge	I 6	Abtastrate für V1 Eingang positiv	10	0 ~ 9999	10	
	I 7	Minimale positive Eingangsspannung V1	-	0 ~ 10	0	V
	I 8	Frequenz entsprechend I 7	-	0 ~ 400	0.00	Hz
	I 9	Maximale positive Eingangsspannung V1	-	0 ~ 10	10	V
	I10	Frequenz entsprechend I 9	-	0 ~ 400	50.00	Hz

- Im Parameter Frq der Gruppe “Betrieb”, Modus 3 auswählen.
- Die Eingangsspannung 0-10V kann über eine externe Versorgung oder über ein an die Klemmen VR, V1 und CM angeschlossenes Potentiometer vorgegeben werden.

Die Klemmen wie folgt anschließen und für I 6 ~ I 10 siehe Seite 9-3.

Bild 9.1.5
Ansteuerung mit 0-10V Sollwert



Externe Ansteuerung mit Potentiometer

Externe Ansteuerung mit 0 - 10V.

- Sollwerteinstellung über Stromeingang 0 ~ 20 mA

Gruppe	LED-Anzeige	Parameter-Name	Einst.	Max./Min. Bereich	Werk	Einheit
Betrieb	0.00	Frequenz-Anzeige	-	0 ~400	0.00	Hz
	Frq	**Sollwertquelle**	**4**	0 ~ 8	0	
Ein- und Ausgänge	I11	Abtastrate für I Eingang	10	0 ~ 9999	10	
	I12	Min. Eingangsstrom I	-	0 ~ 20	4	mA
	I13	Frequenz entsprechend I12	-	0 ~ 400	0.00	Hz
	I14	Max. Eingangsstrom I	-	0 ~ 20	20	mA
	I15	Frequenz entsprechend I14	-	0 ~ 400	50.00	Hz

- Im Parameter Frq der Gruppe “Betrieb”, Modus 4 auswählen.
- Der Frequenz-Sollwert kann über den Eingang 0~20mA zwischen der Klemme I und CM eingegeben werden.

- Sollwerteinstellung über Spannungseingang -10 ~ +10V und Stromeingang 0 ~ 20mA

Gruppe	LED-Anzeige	Parameter-Name	Einstell.	Max./Min. Bereich	Werk	Einheit
Betrieb	0.00	Frequenz-Anzeige	-	0 ~400	0.00	Hz
	Frq	**Sollwertquelle**	**5**	0 ~ 8	0	

- Im Parameter Frq der Gruppe “Betrieb”, Modus 5 auswählen.
- Dieser Betriebsmodus ist verfügbar, wenn die Solleinstellung über den Eingang V1 und I gleichzeitig verwendet wird.
- Entsprechende LED-Anzeige: I 2 ~ I 5, I 6 ~ I10, I11 ~ I15

Die Funktion ist durch gleichzeitige Anwendung der Analogeingänge V1 - I möglich und dient zur genauen und schnellen Frequenzeinstellung.
Z.B. durch Einstellung von verschiedenen Frequenzwerten auf V1 und I, kann eine schnelle Reaktion über den Eingang 0 ~ 20mA (I) erzielt werden und die genaue Steuerung ist über den Eingang –10 ~ 10V (V1) möglich.
Beispiel:

Gruppe	LED-Anzeige	Parameter-Name	Einstellung	Einheit
Ein- und Ausgänge	I 2	Min. negative Eingangsspannung V1	0	V
	I 3	Frequenz entsprechend I 2	0.00	Hz
	I 4	Max. negative Eingangsspannung V1	10.00	V
	I 5	Frequenz entsprechend I 4	5.00	Hz
	I7	Min. positive Eingangsspannung V	0	V
	I 8	Frequenz entsprechend I 7	0.00	Hz
	I 9	Max. pos. Eingangsspannung an V1	10	V
	I10	Frequenz entsprechend I 9	5.00	Hz
	I12	Min. Strom am Eingang I	4	mA
	I13	Frequenz entsprechend I 12	0.00	Hz
	I14	Max. Strom am Eingang I	20	mA
	I15	Frequenz entsprechend I 14	50.00	Hz

Nach Ausführen der obengenannten Einstellung, beim Anliegen von 5V am Eingang V1 mit 12mA an Klemme I, ist die Ausgangsfrequenz 27.5Hz. Bei Anliegen von –5V am Eingang V1 mit 12mA an Klemme I, ist die Ausgangsfrequenz 22.5Hz.

- Sollwerteinstellung über Eingang 0 ~ 10V + 0 ~ 20mA

Gruppe	LED-Anzeige	Parameter-Name	Einstell.	Max./Min. Bereich	Werk	Ein-heit
Betrieb	0.00	Frequenz-Anzeige	-	0 ~400	0.00	Hz
	Frq	**Sollwertquelle**	**6**	0 ~ 8	0	

- Im Parameter Frq der Gruppe “Betrieb”, Modus 6 auswählen.
- Entsprechender Parameter: I 6 ~ I 10, I 11 ~ I 15
- Siehe Sollwerteinstellung über den Spannungseingang +/-10V, Eingang 0- 20mA (S. 9-5).

- Sollwerteinstellung über Kommunikation RS485

Gruppe	LED-Anzeige	Parameter-Name	Einstell.	Max./Min. Bereich	Werk	Ein-heit
Betrieb	0.0	Frequenz-Anzeige	-	0 ~400	0.00	Hz
	Frq	**Sollwertquelle**	**7**	0 ~ 8	0	

- Bei der LED-Anzeige Frq der Gruppe “Betrieb”, Modus 7 auswählen.
- Entsprechende LED-Anzeige: I 59, I 60, I 61
- Siehe Kapitel 13. Kommunikation RS485.

- Motorpoti-Frequenz-Einstellung

Gruppe	LED-Anzeige	Parameter-Name	Einstell.	Max./Min. Bereich	Werk	Ein-heit
Betrieb	0.0	Frequenz-Anzeige	-	0 ~400	0.00	Hz
	Frq	**Sollwertquelle**	**8**	0 ~ 8	0	

- Bei dem Parameter Frq der Gruppe “Betrieb”, Modus 8 auswählen.
- Entsprechende LED-Anzeige: I17 ~ 24.
- Zwei Klemmen unter den Multifunktionseingängen (P1 ~ P8) auswählen, die für den Motorpoti-Frequenz-Modus zu verwenden sind.
- Siehe Kapitel 7. Gruppe Ein- und Ausgänge 2.

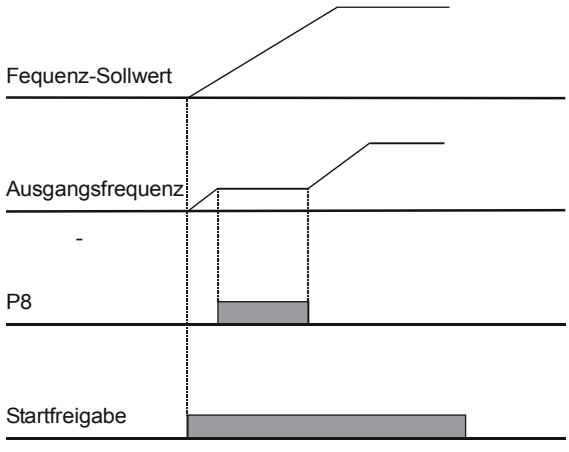
- Analog-Sollwert halten

Gruppe	LED-Anzeige	Parameter-Name	Einstell.	Max./Min. Bereich	Werk	Ein-heit
Betrieb	**Frq**	**Sollwertquelle**	**2 ~ 7**	0 ~ 7	0	
Ein- und Ausgänge	I17	Modus Multi-Funktionseingang P1	-	0 ~29	0	
	~	~				
	I24	**Modbus Multifunktions-Eingang P8**	**23**		7	

- Diese Einstellung setzt voraus, dass der Parameter Frq auf Modus 2 ~ 7 eingestellt ist.
- Eine Klemme auswählen, die für die Steuerung der Analoggruppe zwischen den Multifunktionseingängen (P1 ~ P8) zu verwenden ist.

Bei Auswählen der Klemme P8,

Bild 9.1.5
Analog-Sollwert halten



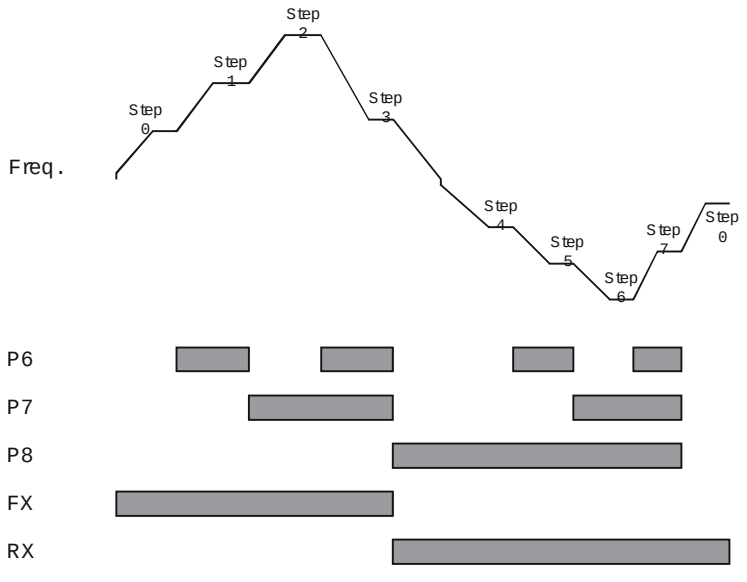
9.2 Einstellung der Multifrequenzen

Gruppe	LED-Anzeige	Parameter-Name	Ein.	Max./Min. Bereich	Werk	Einheit
Betrieb	0.0	Frequenz-Anzeige	5.0	0 ~ 400	0.00	Hz
	Frq	Sollwertquelle	0	0 ~ 7	0	-
	St1	Multifrequenz 1	-	0 ~ 400	10.00	Hz
	St2	Multifrequenz 2	-		20.00	
	St3	Multifrequenz 3	-		30.00	
Ein- und Ausgänge	**I22**	**Modus Multi-Funktionseingang P6**	**5**	0 ~ 29	5	-
	I23	**Modus Multi-Funktionseingang P7**	**6**		6	-
	I24	**Modus Multi-Funktionseingang P8**	**7**		7	-
	I30	Multifrequenz 4	-	0 ~ 400	30.00	Hz
	I31	Multifrequenz 5	-		25.00	
	I32	Multifrequenz 6	-		20.00	
	I33	Multifrequenz 7	-		15.00	

- Zur Auswahl der Multifrequenzen können die Klemmen P1-P8 verwendet werden.
- Bei Auswählen der Klemmen P6-P8, I22-I24 auf 5-7 einstellen, um den Multifrequenz-Befehl zu aktivieren.
- Die Multifrequenz 0 kann im Parameter **Frq** – Sollwertquelle und **0.00** – Frequenz-Anzeige eingestellt werden.
- Die Multifrequenzen 1-3 werden in den Parametern St1-St3 der Parametergruppe Betrieb eingestellt, während die Multifrequenzen 4-7 in den Parametern I30-I33 der Gruppe Ein- und Ausgänge eingestellt werden.

Bild 9.2.1
Multifrequenzen

Multi-frequenz	FX oder RX	P8	P7	P6
0	X	-	-	-
1	X	-	-	X
2	X	-	X	-
3	X	-	X	X
4	X	X	-	-
5	X	X	-	X
6	X	X	X	-
7	X	X	X	X



9.3 Betriebsbefehle für Start und Stop

- Start und Stop über die Tasten STOP/RST und RUN über Bedienfeld (Modus 0)

Gruppe	LED-Anzeige	Parameter-Name	Einstellung	Max./Min. Bereich	Werk	Einheit
Betrieb	**drv**	**Betriebsbefehl (Start/Stop Modus)**	**0**	0 ~ 3	1	
	drC	Auswahl Drehrichtung des Motors	-	F, r	F	

- **drv** – Betriebsbefehl auf 0 einstellen.
- Bei Drücken der Taste RUN beschleunigt der SINUS M, wenn eine Sollfrequenz verschieden von 0 eingestellt wird. Bei Drücken der Taste STOP/RST bremst der Motor bis zum Stoppen.
- Wenn der Betriebsbefehl vom Bedienfeld kommt, kann die Drehrichtung im Parameter **drC** - Auswahl Drehrichtung des Motors bestimmt werden.

Wenn das Fernbedienfeld angeschlossen ist, ist das im Frequenzumrichter integrierte Bedienfeld deaktiviert.

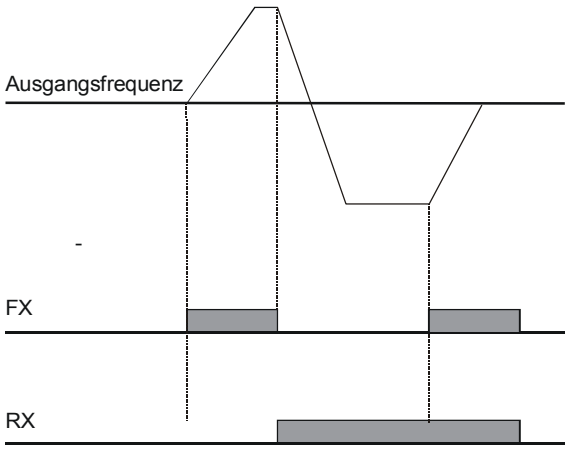
- Startfreigabe über die Klemmen FX, RX (Modus 1)

Gruppe	LED-Anzeige	Parameter-Name	Einstellung	Max./Min. Bereich	Werk	Einheit
Betrieb	**drv**	**Betriebsbefehl (Start/Stop Modus)**	**1**	0 ~ 3	1	
Ein- und Ausgänge	I17	Modus Multi-Funktionseingang P1	0	0 ~ 29	0	
	I18	Modus Multi-Funktionseingang P2	1	0 ~ 29	1	

- **drv** – Betriebsbefehl auf 1 einstellen.
- I17 und I18 auf 0 und 1 einstellen, um P1 und P2 als Klemmen FX und RX zu verwenden.
- Bei Signaleingang an “FX” startet der Motor rechtsdrehend, bei Signaleingang an “RX” startet der Motor linksdrehend.

Wenn die Klemmen FX/RX gleichzeitig belegt werden, hält der Motor an.

Bild 9.3.1
Betriebsbefehl: START / STOP



- Startfreigabe über die Klemmen FX, RX (Modus 2)

Gruppe	LED-Anzeige	Parameter-Name	Einstell.	Max./Min. Bereich	Werk	Einheit
Betrieb	**drv**	**Betriebsbefehl (Start/Stop Modus)**	**2**	0 ~ 3	1	
Ein- und Ausgänge	I17	Modus Multi-Funktionseingang P1	0	0 ~ 29	0	
	I18	Modus Multi-Funktionseingang P2	1	0 ~ 29	1	

- **drv** – Betriebsbefehl auf Modus 2 einstellen.
- I17 und I18 auf Modus 0 und 1 einstellen, um FX und RX zu verwenden.
- FX: Startbefehl: Bei Signaleingang an Klemme (P1) RX ist, startet der SINUS M den Motor im Uhrzeigersinn.
- RX: Auswahl Drehrichtung des Motors. Bei Signaleingang an Klemme (P2) RX, dreht der Motor gegen den Uhrzeigersinn.

- Startfreigabe über die serielle Schnittstelle RS485 (Modus 3).

Gruppe	LED-Anzeige	Parameter-Name	Eins.	Max./Min. Bereich	Werk	Einheit
Betrieb	**drv**	**Betriebsbefehl (Start/Stop Modus)**	**3**	0 ~ 3	1	
Ein- und Ausgänge	I59	Auswahl Kommunikationsprotokoll	-	0 ~ 1	0	
	I60	SINUS M Adresse	-	1 ~ 250	1	
	I61	Baud rate	-	0 ~ 4	3	

- **drv** auf 3 einstellen.
- I59, I60 und I61 ordnungsgemäß einstellen.
- Der Frequenzumrichter funktioniert über Kommunikation RS485.
- Siehe Kapitel 13, Serielle Schnittstelle RS485.

- Auswahl der Drehrichtung des Motors über den Eingang –10 ~ +10V der Klemme V1

Gruppe	LED-Anzeige	Parameter-Name	Einstell.	Max./Min. Bereich	Werk	Einheit
Betrieb	**frq**	**Sollwertquelle**	**2**	0 ~ 7	0	
	drv	Betriebsbefehl (Start/Stop Modus)	-	0 ~ 3	1	

- **drv** auf 2 einstellen.
- Der Frequenzumrichter funktioniert gemäß der folgenden Tabelle, unabhängig von der Einstellung des Betriebsbefehls.

	Befehl: Start Rechtslauf (FX)	Befehl: Start Linkslauf (RX)
0 ~ +10 V	Rechtslauf	Linkslauf
-10 ~ 0 V	Linkslauf	Rechtslauf

Der Motor dreht nach rechts, wenn die Eingangsspannung an V1-CM 0~10V ist und der Rechtslauf-Befehl FWD RUN aktiv ist. Der Motor dreht nach links, wenn die Eingangsspannung an V1-CM negativ –10~0V ist und der Rechtslauf FWD RUN aktiv ist.

Der Motor dreht nach links, wenn die Eingangsspannung an V1-CM 0~10V ist und der Rechtslauf REV RUN aktiv ist. Der Motor dreht nach rechts, wenn die Eingangsspannung an V1-CM negativ –10~0V ist und der Rechtslauf REV RUN aktiv ist.

- Sperre der Drehrichtung

Gruppe	LED-Anzeige	Parameter-Name	Einstell.	Max./Min. Bereich	Werk	Einheit
Betrieb	drC	Auswahl Drehrichtung des Motors	-	F, r	F	
Funktionsgruppe 1	**F 1**	**Laufrichtungsschutz**	**-**	0 ~ 2	0	

▪ Auswahl der Drehrichtung des Motors ▪ Modus 0: Beide Drehrichtungen erlaubt	▪ Modus 1: Rechtslauf gesperrt ▪ Modus 2: Linkslauf gesperrt

- Verhalten bei Netzeinschalten

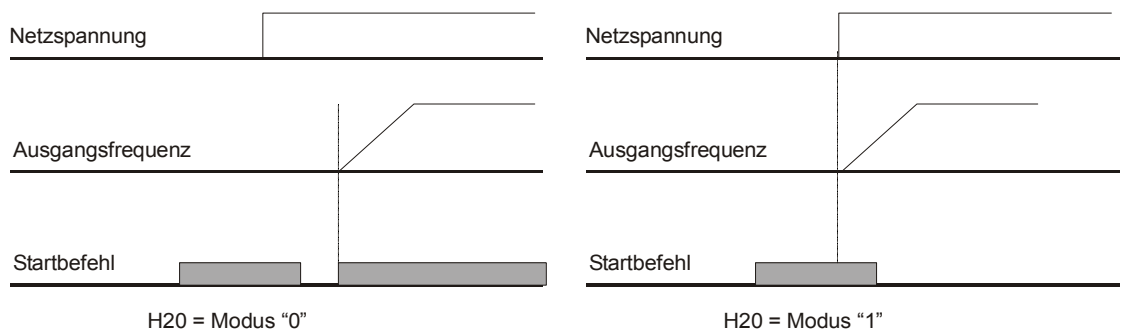
Gruppe	LED-Anzeige	Parameter-Name	Eins.	Max./Min. Bereich	Werk	Einheit
Betrieb	**drv**	**Betriebsbefehl (Start/Stop Modus)**	**1, 2**	0 ~ 3	1	
Funktionsgruppe 2	**H20**	**Startverhalten**	**1**	0 ~ 1	0	

▪ H20 auf Modus 1 einstellen.
▪ Wenn der SINUS M mit Spannung gespeist wird und drv auf 1 oder 2 {Start/Stop über Steuerklemme mit mindestens einem aktiven Befehl ON} eingestellt ist, beginnt der Motor zu beschleunigen.
▪ Dieser Parameter ist nicht aktiv, wenn **drv** auf 0 {Bedienfeld} oder 3 {RS485} eingestellt ist.

⚠ ACHTUNG

Auf diese Funktion besonders achten; es besteht die potentielle Gefahr, dass der Motor plötzlich zu drehen beginnt, sobald die AC-Spannung anliegt.

Bild 9.3.2
Verhalten bei Netzeinschalten



- Neustart nach Fehler-Reset

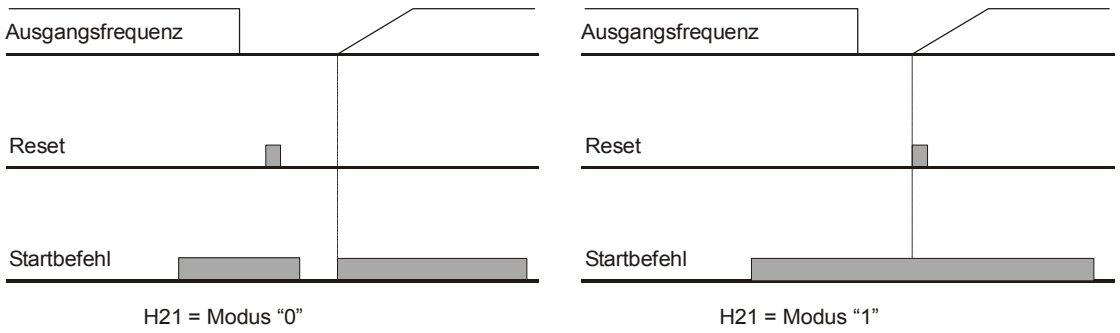
Gruppe	LED-Anzeige	Parameter-Name	Eins.	Max./Min. Bereich	Werk	Einheit
Betrieb	**drv**	**Betriebsbefehl (Start/Stop Modus)**	**1, 2**	0 ~ 3	1	
Funktionsgruppe 2	**H21**	**Neustart nach Fehler-Reset**	**1**	0 ~ 1	0	

- H21 auf 1 einstellen.
- Wenn **drv** auf 1 oder 2 eingestellt ist und die ausgewählte Klemme bei Rückstellung eines Alarms ON ist, beginnt der Motor zu beschleunigen.
- Dieser Parameter ist nicht aktiv, wenn **drv** auf 0 {Start/Stop über Bedienfeld} oder 3 {Kommunikation RS485} eingestellt ist.

ACHTUNG

Auf diese Funktion besonders achten; es besteht die potentielle Gefahr, dass der Motor plötzlich zu drehen beginnt, sobald ein Alarm zurückgesetzt wird.

Bild 9.3.3
Neustart nach Fehler-Reset



9.4 Einstellung der Hoch- und Tieflauframpen

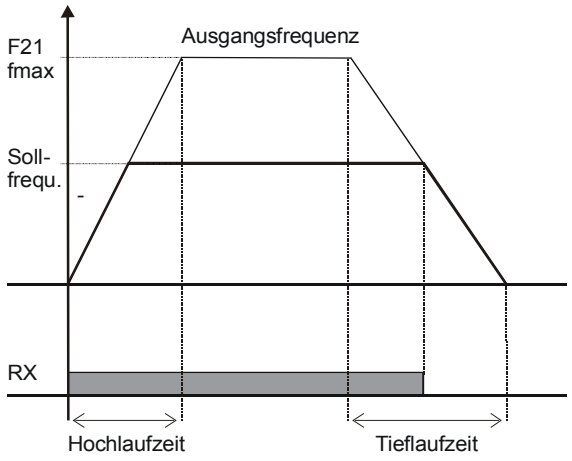
- Hoch- und Tieflaufzeiten basierend auf der Maximalfrequenz

Gruppe	LED-Anzeige	Parameter-Name	Einstell.	Max./Min. Bereich	Werk	Einheit
Betrieb	**ACC**	**Hochlaufzeit**	**-**	0 ~ 6000	5.0	s
	dEC	**Tieflaufzeit**	**-**	0 ~ 6000	10.0	s
Funktionsgruppe 1	F21	Maximalfrequenz	-	40 ~ 400	50.00	Hz
Funktionsgruppe 2	**H70**	**Referenz für die Hoch- und Tieflaufzeit**	**0**	0 ~ 1	0	
	H71	Hoch-, Tieflauf Zeiteinstellung	-	0 ~ 2	1	

- Für die Parameter ACC/dEC der Parametergruppe Betrieb die gewünschte Hoch- und Tieflaufzeit einstellen.
- Wenn H70 auf 0 {Maximalfrequenz} eingestellt ist, entspricht die Hoch- und Tieflaufzeit der Zeit, die zur Erreichung der Maximalfrequenz von 0 Hz nötig ist.
- Die Einheit der Hoch- und Tieflaufzeit kann im Parameter H71 eingestellt werden.

- Die Hoch- und Tieflaufzeit ist basierend auf **F21** – Maximalfrequenz eingestellt.
- Beispiel: Wenn **F21** auf 60Hz, die Hoch- und Tieflaufzeit auf 5s und die Betriebsfrequenz auf 30Hz eingestellt sind, ist die Zeit zur Erreichung von 30Hz 2,5s.

Bild 9.4.1
Hoch- und Tieflaufzeit



Im Sinus M, können bis zu 5 Stellen angezeigt werden. Wenn die Zeiteinheit auf 0,01 Sek. eingestellt ist, ist die max. Hoch- und Tieflaufzeit 600,00 s.

LED-Anzeige	Parameter-Name	Einstel.	Max./Min. Bereich	Beschreibung
H71	Hoch-, Tieflauf Zeiteinstellung	0	0.01~600.00	Eingestellte Einheit: 0,01 s.
		1	0.1~6000.0	Eingestellte Einheit: 0,1 s.
		2	1~60000	Eingestellte Einheit: 1 s.

- Hoch- und Tieflaufzeiten basierend auf dem Frequenzsollwert

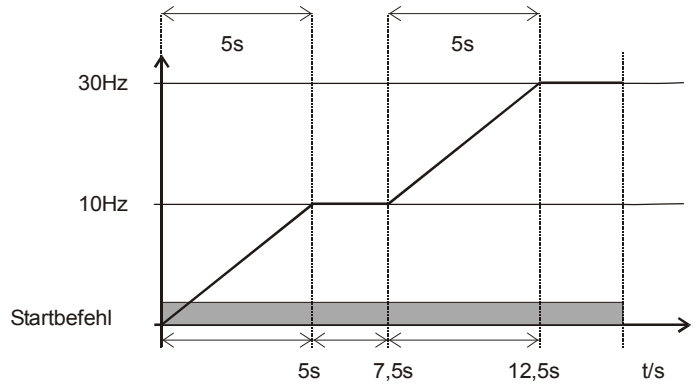
Gruppe	LED-Anzeige	Parameter-Name	Einstell.	Max./Min. Bereich	Werk	Einheit
Betrieb	ACC	Hochlaufzeit	-	0 ~ 6000	5.0	s
	dEC	Tieflaufzeit	-	0 ~ 6000	10.0	s
Funktionsgruppe 2	**H70**	**Referenz für die Hoch- und Tieflaufzeit**	**1**	0 ~ 1	0	

- Die Hoch- und Tieflaufzeit ist im Parameter **ACC/dEC** eingestellt.
- Bei Einstellen von H70 auf 1 {Frequenz-Differenz}, entspricht die Hoch- und Tieflaufzeit der Zeit, die für die Ausgangsfrequenz zur Erreichung der gewünschten Frequenz nötig ist.

Beispiel: Einstellung H70 im Modus 1 und die Hochlaufzeit ACC auf 5 s.

Das Diagramm zeigt die Änderung der Betriebsfrequenz, wenn eine Frequenz von 10Hz und dann von 30Hz gefordert wird.

Bild 9.4.2
Hochlaufzeit mittels Frequenzdifferenz



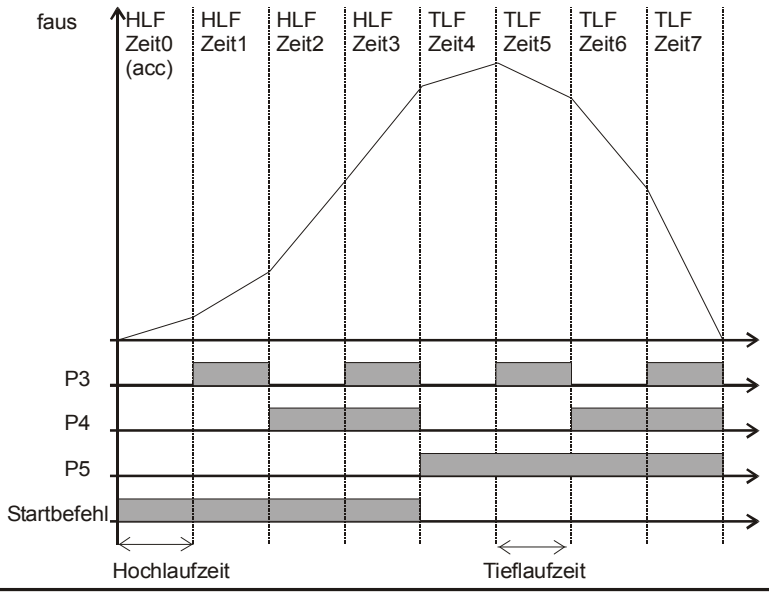
- Hoch- und Tieflaufzeiten über Multifunktionsklemmen

Gruppe	LED-Anzeige	Parameter-Name	Ein.	Max./Min. Bereich	Werk	Einheit
Betrieb	ACC	Hochlaufzeit	-	0 ~ 6000	5.0	s
	dEC	Tieflaufzeit	-	0 ~ 6000	10.0	s
Ein/Ausgänge	I17	Modus Multi-Funktionseingang P1	0	0 ~ 29	0	
	I18	Modus Multi-Funktionseingang P2	1		1	
	I19	**Modus Multi-Funktionseingang P3**	**8**		2	
	I20	**Modus Multi-Funktionseingang P4**	**9**		3	
	I21	**Modus Multi-Funktionseingang P5**	**10**		4	
	I34	Multi-Hochlaufzeit 1	-	0 ~ 6000	3.0	s
	~	~				
	I47	Multi-Tieflaufzeit 7	-		9.0	

- Bei Einstellung der Multi-Hoch-/Tieflaufzeit über die Klemmen P3-P5, I19, I20, I21 auf 8, 9, 10 einstellen.
- Die Multi-Hoch-/Tieflaufzeit 0 kann im Parameter ACC und dEC eingestellt werden.
- Die Multi-Hoch-/Tieflaufzeiten 1-7 können in den Parametern I34-I47 eingestellt werden.

Bild 9.4.3
Multi-Hoch-Tieflaufzeiten

Multi-Hoch-Tieflaufzeit	P8	P7	P6
0	-	-	-
1	-	-	X
2	-	X	-
3	-	X	X
4	X	-	-
5	X	-	X
6	X	X	-
7	X	X	X



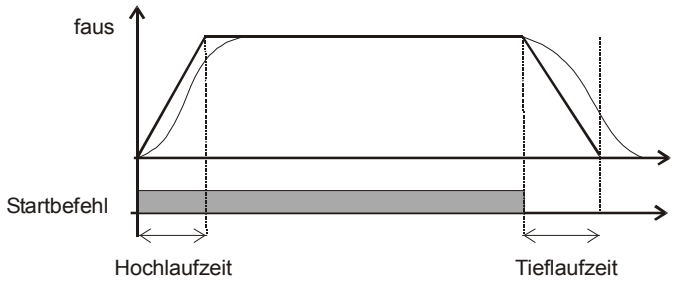
- Einstellung des Hoch- und Tieflauf-Verhaltens

Gruppe	LED-Anzeige	Parameter-Name	Einstellung		Max./Min. Bereich	Werk
Funktions-gruppe 1	**F 2**	**Beschleunigungskurve**	**0**	Linear	0	
	F 3	**Verzögerungskurve**	**1**	S-Kurve		
Funktions-gruppe 2	**H17**	**S-Kurve Start Hoch-/Tieflauf**	**0~100**		40	%
	H18	**S-Kurve Ende Hoch-/Tieflauf**			40	%

- Das Hoch-/Tieflauf-Verhalten kann im den Parametern F2 und F3 eingestellt werden.
- Linear: wird im allgemeinen für Anwendungen mit konstantem Drehmoment ausgewählt.
- S-Kurve: Für Anwendungen für sanfte Beschleunigung und Abbremsung.

ACHTUNG:
- Bei gewählter S-Kurve verlängert sich die Hoch- und Tieflaufzeit im Vergleich zur vom Benutzer eingestellten Zeit.

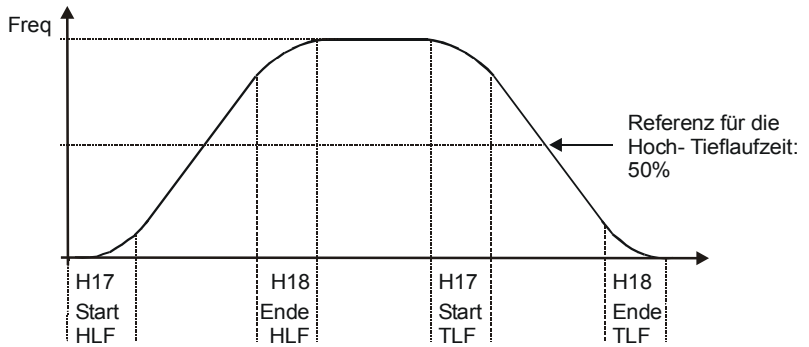
Bild 9.4.4
S-Kurven Funktion 1



H17 stellt das Anfangsverhältnis zwischen der S-Kurve und der Linearkurve in 1/2 Referenzfrequenz für die Hoch- und Tieflaufzeit ein. Für das sanfte Starten der Hoch- und Tieflaufzeit, H17 erhöhen, um das Verhältnis der S-Kurve zu erhöhen.

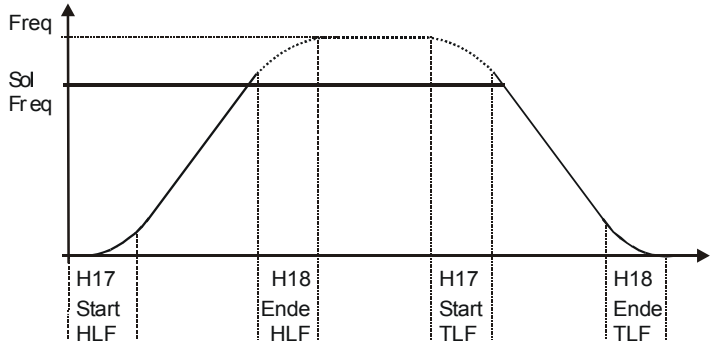
H18 stellt das Schlussverhältnis zwischen der S-Kurve und der Linearkurve in 1/2 Referenzfrequenz für die Hoch- und Tieflaufzeit ein. Für das genaue und sanfte Stoppen und Erreichen der Drehzahl, H18 erhöhen, um das Verhältnis der S-Kurve zu erhöhen.

Bild 9.4.5
S-Kurven Funktion 2



Wenn die Referenzfrequenz für die Hoch- und Tieflaufzeit (H70) auf Maximalfrequenz eingestellt ist und die vorgesehene Frequenz unterhalb der Maximalfrequenz eingestellt ist, könnte die Form der S-Kurve verformt sein.

Bild 9.4.6
S-Kurven Funktion 3



- Hochlaufzeit für die S-Kurve
- Tieflaufzeit für die S-Kurve
- ACC und dEC sind die in der Parametergruppe Betrieb eingestellte Zeiten für Hochlauf und Tieflauf des Motors.

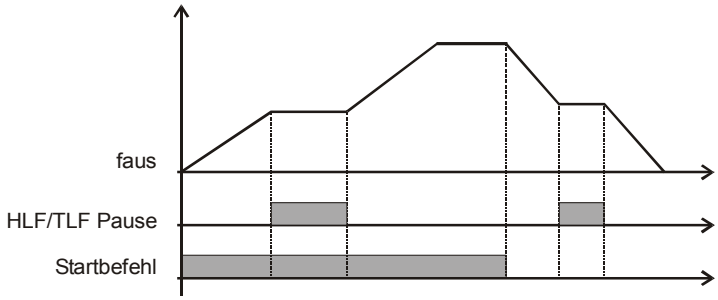
$$= dEC + dEC \times \frac{H17}{2} + dEC \times \frac{H18}{2}$$

- Pause während des Hoch- und Tieflaufs

Gruppe	LED-Anzeige	Parameter-Name	Einstell.	Max./Min. Bereich	Werk	Einheit
Ein- und Ausgänge	I17	Modus Multi-Funktionseingang P1	-	0 ~ 29	0	
	~	~				
	I24	**Modus Multi-Funktionseingang P8**	**24**		7	

- Eine der Klemmen am Multifunktionseingang 1-8 auswählen, um die Hoch- und Tieflaufzeit zu sperren.
- Bei Auswahl von Eingang P8:, Parameter I24 auf Modus 24 einstellen, um diese Funktion zu aktivieren.

Bild 9.4.7
Unterbrechung der Hoch- und Tieflauframpe



9.5 Einstellung der U/f-Kennlinie

- Lineare U/f-Kennlinie

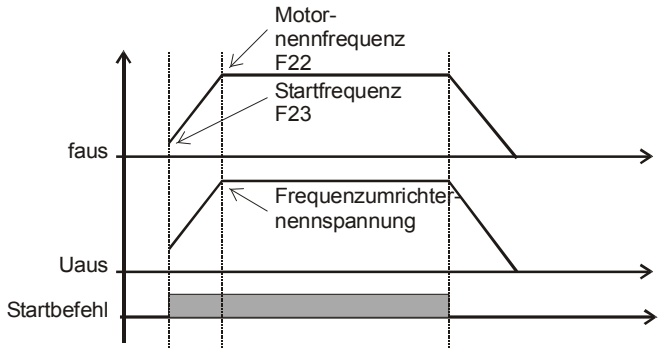
Gruppe	LED-Anzeige	Parameter-Name	Einstell.	Max./Min. Bereich	Werk	Einheit
Funktionsgruppe 1	F22	Nennfrequenz	-	30 ~ 400	50.00	Hz
	F23	Startfrequenz	-	0.1 ~ 10.0	0.50	Hz
	F30	**U/f-Kennlinie**	**0**	0 ~ 2	0	
Funktionsgruppe 2	H40	Steuerverfahren	-	0 ~ 3	0	

- F30 auf 0 {Linear} einstellen.
- Diese Kennlinie benützt ein lineares Spannungs/Frequenz-Verhältnis von F23 - Startfrequenz bis F22- Nennfrequenz. Sie ist nützlich für die Anwendungen mit konstantem Drehmoment.

Nennfrequenz: Entspricht der Nennspannung auf dem Motor-Typenschild.

Startfrequenz: Enstspricht der Frequenz mit welcher der SINUS M beginnt den Motor anzusteuern.

Bild 9.5.1
U/f Kennlinie

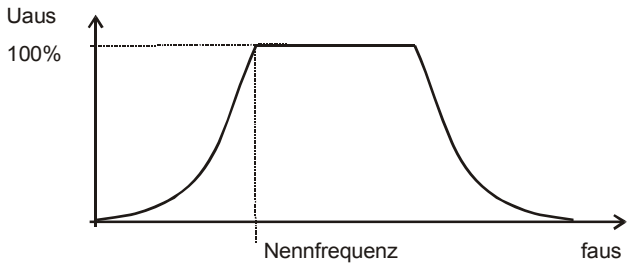


- Quadratische U/f-Kennlinie

Gruppe	LED-Anzeige	Parameter-Name	Einstell.	Max./Min. Bereich	Werk	Einheit
Funktionsgruppe 1	**F30**	**U/f-Kennlinie**	**1**	0 ~ 2	0	

- F30 auf 1 {Quadratisch} einstellen.
- Diese Kennlinie benützt ein quadratisches Spannungs/Frequenz Verhältnis. Diese Kennlinie ist ideal für Pumpen- und Lüfter-Anwendungen.

Bild 9.5.2
U/f Kennlinie 2



- Benutzer definierte U/f-Kennlinie

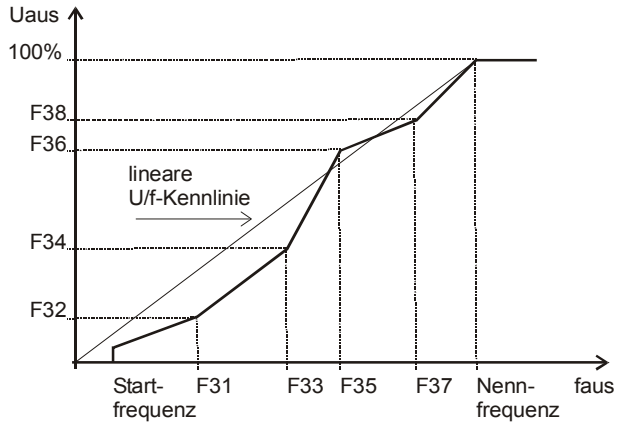
Gruppe	LED-Anzeige	Parameter-Name	Eins.	Max./Min. Bereich	Werk	Ein-heit
Funktions-gruppe 1	**F30**	**U/f-Kennlinie**	**2**	0 ~ 2	0	
	F31	Benutzer-U/f - Frequenz 1	-	0 ~ 400	12.50	Hz
	~	~				
	F38	Benutzer U/f - Spannung 4	-	0 ~ 100	100	%

- F30 auf 2 {Benutzer U/f} einstellen.
- Der Benutzer kann das Spannungs/Frequenz Verhältnis gemäß der U/f-Kennlinie von Spezialmotoren und gemäß den Lasteigenschaften einstellen.

ACHTUNG

Bei Verwenden eines Standard-Induktionsmotors und durch Einstellen von U/f-Werten, die verschieden der lineare U/F-Kennlinie sind, können Verluste von Drehmoment oder Motorüberhitzung wegen der Überregung der Wicklung auftreten.
Wenn die definierte U/f-Kennlinie aktiv ist, sind F28 - Drehmoment-Boost bei Rechtslauf und F29 - Drehmoment-Boost bei Linkslauf deaktiviert.

Bild 9.5.2
U/f-Kennlinie 2

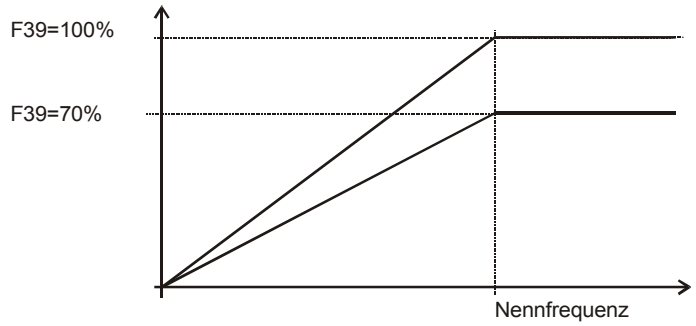


- Einstellung der Ausgangsspannung

Gruppe	LED-Anzeige	Parameter-Name	Eins.	Max./Min. Bereich	Werk	Ein-heit
Funktionsgruppe 1	**F39**	**Anpassung der Ausgangsspannung**	**-**	40 ~ 110	100	%

- Diese Funktion wird verwendet, um die Ausgangsspannung des Frequenzumrichters an die jeweilige Motornennspannung anzupassen..

Bild 9.5.4
Anpassung der Ausgangsspannung



- Manuelle Drehmomentanhebung beim Start (Boost)

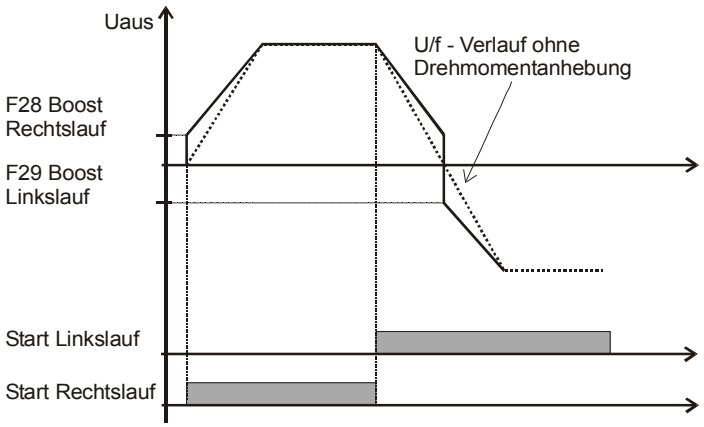
Gruppe	LED-Anzeige	Parameter-Name	Einstel.	Max./Min. Bereich	Werk	Ein-heit
Funktions-gruppe 1	**F27**	**Drehmoment-Boost Auswahl**	**0**	0 ~ 1	0	
	F28	Drehmoment-Boost bei Rechtslauf	-	0 ~ 15	2	%
	F29	Drehmoment-Boost bei Linkslauf				

- F27 auf 0 { Manuelle Drehmomentanhebung beim Start (Boost)} einstellen.
- Die Werte Drehmoment-Boost bei Rechts-/Linkslauf werden im Parameter F28 und F29 getrennt eingestellt.

ACHTUNG

- Wenn die eingestellte Drehmomentanhebung zu hoch ist, können Motorüberhitzungen wegen der Überregung der Motorwicklung oder FU-Alarme auftreten.

Bild 9.5.5
Boostfunktion



- Automatische Drehmomentanhebung beim Start (Automatischer Boost)

Gruppe	LED-Anzeige	Parameter-Name	Eins.	Max./Min. Bereich	Werk	Einheit
Funktionsgruppe 1	**F27**	**Drehmoment-Boost Auswahl**	**1**	0 ~ 1	0	
Funktionsgruppe 2	H34	Leerlaufstrom	-	0.1 ~ 20	-	A
	H41	Auto-Tuning	0	0 ~ 1	0	
	H42	Statorwiderstand (Rs)	-	0 ~ 14	-	Ω

- Vor Einstellung der automatischen Drehmomentanhebung beim Start (Automatischer Boost) müssen H34 und H42 ordnungsgemäß eingestellt werden (siehe Seite 10-7, 10-19).

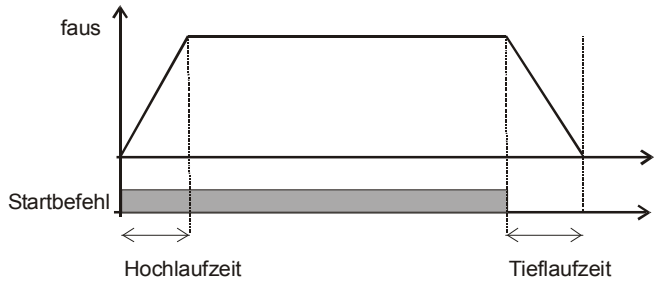
- Im Parameter F27 den Modus 1 {Automatische Drehmomentanhebung beim Start (Automatischer Boost)} auswählen.
- Der Frequenzumrichter berechnet die benötigte Drehmomentanhebung automatisch aufgrund der vorgegebenen Motorparameter und gibt die entsprechende Spannung aus.

9.6 Auswahl des Stopmodus

- Rampenstop

Gruppe	LED-Anzeige	Parameter-Name	Eins.	Max./Min. Bereich	Werk	Ein-heit
Funktions-gruppe 1	**F4**	**Stop Modus**	**0**	0 ~ 3	0	
▪ Im Parameter F4 den Modus 0 {Rampenstopp} auswählen Der Motor bremst bis zu 0 Hz und stoppt in der eingestellten Zeit						

Bild 9.6.1
Rampenstop



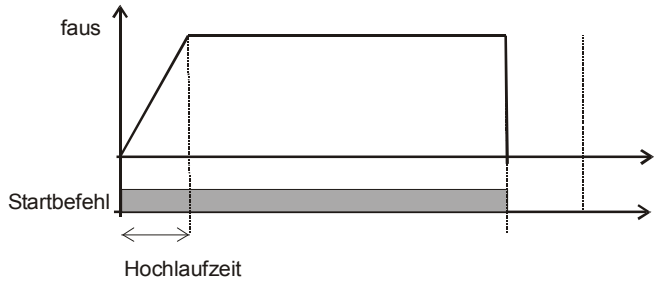
- DC-Bremse zum Anhalten

Gruppe	LED-Anzeige	Parameter-Name	Eins.	Max./Min. Bereich	Werk	Ein-heit
Funktions-gruppe 1	**F4**	**Stop Modus**	**1**	0 ~ 3	0	
▪ Im Parameter F4 den Modus 1 {Stop mit DC-Bremse} auswählen. Der Motor bremst bis zu 0 Hz und stoppt in der eingestellten Zeit						

- Freilauf Stop

Gruppe	LED-Anzeige	Parameter-Name	Eins.	Max./Min. Bereich	Werk	Ein-heit
Funktions-gruppe 1	**F4**	**Stop Modus**	**2**	0 ~ 3	0	
▪ Im Parameter F4 den Modus 2 {Freilauf-Stop} auswählen. Der Motor läuft bei einem Stop-Befehl frei aus.						

Bild 9.6.2
Freilauf-Stop



9.7 Einstellungen der Ausgangsfrequenzen

- Maximalfrequenz und Startfrequenz

Gruppe	LED-Anzeige	Parameter-Name	Eins.	Max./Min. Bereich	Werk	Einheit
Funktionsgruppe 1	**F21**	**Maximalfrequenz**	-	0 ~ 400	50.00	Hz
	F23	**Startfrequenz**	-	0.1 ~ 10	0.50	Hz

- Mit Ausname der Motornennfrequenz müssen alle Frequenzwerte kleiner als die maximale Ausgangsfrequenz sein:
- F23 < F32 < F34 < F36 < F38; F25 und F26 < F21
- Startfrequenz: Min. Frequenzwert. Solange der Frequenzsollwert niedriger als dieser Wert bleibt, bleibt die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters auf 0.00Hz.

- Begrenzung der Ausgangsfrequenz

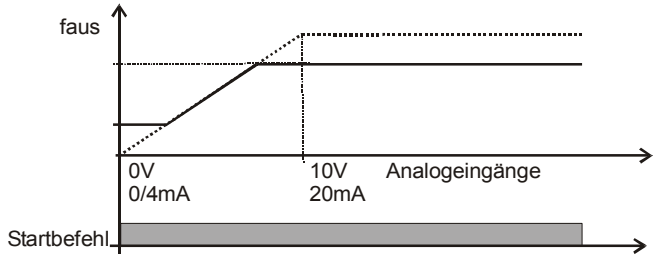
Gruppe	LED-Anzeige	Parameter-Name	Eins.	Max./Min. Bereich	Werk	Einheit
Funktionsgruppe 1	**F24**	**Auswahl Minimal- und Maximalfrequenz aktiv**	**1**	0 ~ 1	0	
	F25	Oberes Frequenzlimit	-	0 ~ 400	50.00	Hz
	F26	Unteres Frequenzlimit	-	0 ~ 400	0.50	Hz

- F24 auf 1 einstellen.
- Die Betriebsfrequenz kann innerhalb des Bereichs von F25 und F26 eingestellt werden.

Wenn die Sollfrequenz über den Analogeingang (V1 oder I) eingestellt wird, wird der SINUS M eine Ausgangsfrequenz zwischen dem unteren und oberen Frequenzlimit generieren.

Diese Einstellung gilt auch, wenn der Frequenzsollwert über das Bedienfeld eingestellt wird.

Bild 9.7.1
Ober und Unteres Frequenzlimit

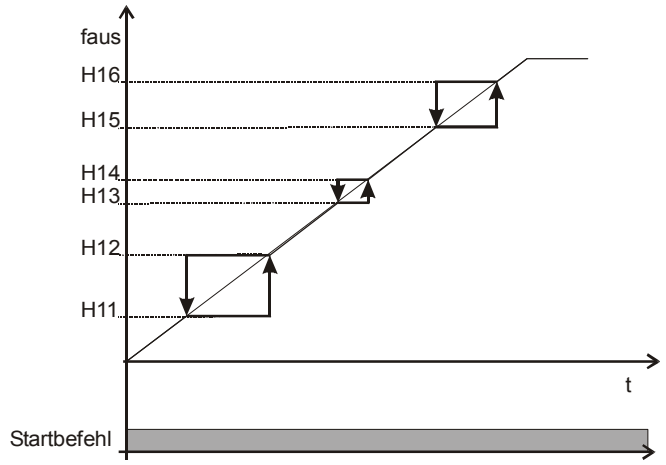


- Resonanzfrequenzen

Gruppe	LED-Anzeige	Parameter-Name	Eins.	Max./Min. Bereich	Werk	Ein-heit
Funktions-gruppe 2	**H10**	**Resonanzfrequenzen**	**1**	0 ~ 1	0	
	H11	Resonanzfrequenz 1 unterer Wert	-	0.1 ~ 400	10.00	Hz
	~	~				
	H16	Resonanzfrequenz 3 oberer Wert	-	0.1 ~ 400	35.00	Hz

- H10 auf 1 einstellen.
- Die Einstellung der Sollfrequenz ist innerhalb der Resonanzfrequenzen H11-H16 nicht möglich.
- Die Resonanzfrequenzen können innerhalb der Werte von F23 Startfrequenz und F23 Maximalfrequenz eingestellt werden.

Bild 9.7.2
Resonanzfrequenzen



Zur Vermeidung der mechanischen Resonanzen, die von mechanischen Systemen generiert werden können. Diese Resonanzfrequenzen werden ausgeblendet, so dass der Frequenzumrichter nicht in diesem Frequenzbereichen verweilt. Es können bis zu drei verschiedene Frequenzbereiche eingestellt werden, um dieses Phänomen zu vermeiden. Während des Hoch- und Tieflaufs wird die Ausgangssfrequenz trotzdem die ausgewählten Bereiche durchfahren.

Wenn der eingestellte Frequenzsollwert (Analogeinstellung durch Spannung und/oder Strom, Digitaleinstellung über Bedienfeld oder Kommunikation RS485) innerhalb des Bereichs der Resonanzfrequenzen ist, wird die Ausgangsfrequenz solange auf dem unteren Wert der Resonanzfrequenz verweilen bis der Sollwert wieder über oder unter der gewählten Resonanzfrequenz liegt.

KAPITEL 10 - ERWEITERTE FUNKTIONEN

10.1 Verwendung der DC-Bremse

- Stop-Modus über DC-Bremse

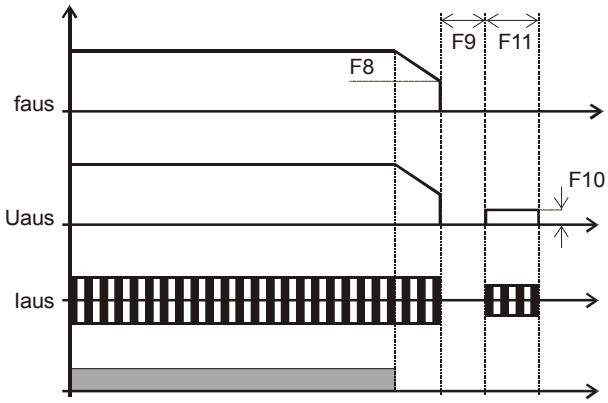
Gruppe	LED-Anzeige	Parameter-Name	Einstell.	Max./Min. Bereich	Werk	Ein-heit
Funktions-gruppe 1	**F 4**	**Stop Modus**	**1**	0 ~ 2	0	
	F 8	DC-Bremse Startfrequenz	-	0.1 ~ 60	5.00	Hz
	F 9	DC-Bremse Verzögerungszeit	-	0 ~ 60	0.1	s
	F10	DC-Bremse Spannung	-	0 ~ 200	50	%
	F11	DC-Bremse Zeit	-	0 ~ 60	1.0	s

- F4 - Stop Modus auf 1 einstellen.
- F 8: Bestimmt die Startfrequenz der DC-Bremse
- F 9: nach Erreichung der Frequenz F8 wird die DC-Bremse nach dieser Zeit starten.
- F10: Bremsspannung eingestellt in Prozent des Parameters H33 – Motornennstrom.
- F11: bestimmt die Zeitdauer der DC-Bremsspannung F10.

Achtung:
Eine zu hohe Spannung der DC-Bremse oder eine zu lange Zeit der DC-Bremse kann zur Überhitzung und Beschädigung des Motors führen.

Bei Einstellung von F10 oder F11 auf 0, wird die DC-Bremse deaktiviert.

Bild 10.1.1
DC-Bremse



F 9 – DC-Bremse Verzögerungszeit: bei Lasten mit hoher Massenträgheit oder wenn F 8 – DC-Bremse Startfrequenz auf einen zu hohen Wert eingestellt wird, können Überstromalarme auftreten. Diese können durch Einstellung der Zeit F9 vermieden werden.

Bei DC-Bremse von Lasten mit großer Masse und/oder hoher Frequenz muss die Einstellung des Parameters H37 Massenträgheit der Last geändert werden.

H37	Verhältnis Massenträgheit der Last zur Masse des Rotors	0	Niedriger als 10
		1	Ungefähr 10
		2	Höher als 10

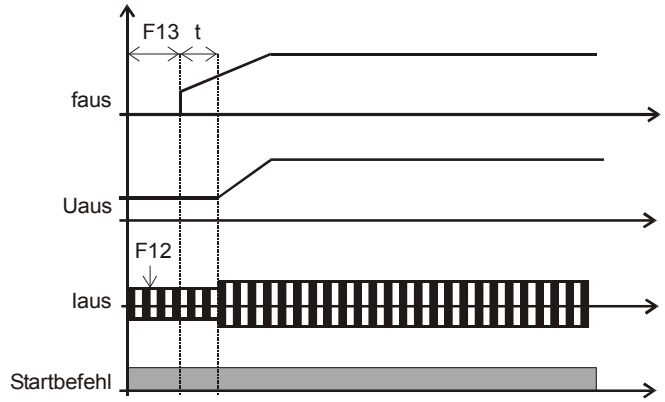
- DC-Bremse vor dem Start

Gruppe	LED-Anzeige	Parameter-Name	Eins.	Max./Min. Bereich	Werk	Einheit
Funktionsgruppe 1	**F12**	**DC-Bremse Start Spannung**	-	0 ~ 200	50	%
	F13	**DC-Bremse Start Zeit**	-	0 ~ 60	0	s

- F12: bestimmt die Spannungshöhe der DC-Bremse in Prozent des Parameters H33 – Motornennstrom.
- F13: Nach Anliegen der DC-Spannung für die eingestellte Zeit, beschleunigt der Motor.

Achtung:
Eine zu hohe Spannung der DC-Bremse oder eine zu lange Zeit der DC-Bremse kann zur Überhitzung und Beschädigung des Motors führen.

Bild 10.1.2
DC-Bremse beim Start



Durch Einstellung von F12 oder F13 auf 0 wird die DC-Bremse vor dem Start deaktiviert.

t = bei Anliegen der DC-Bremse, beginnt die Frequenz nach der Zeit zu steigen, d.h. wenn die Ausgangsspannung des Frequenzumrichters die von der DC-Bremse erzeugte Restspannung erreicht.

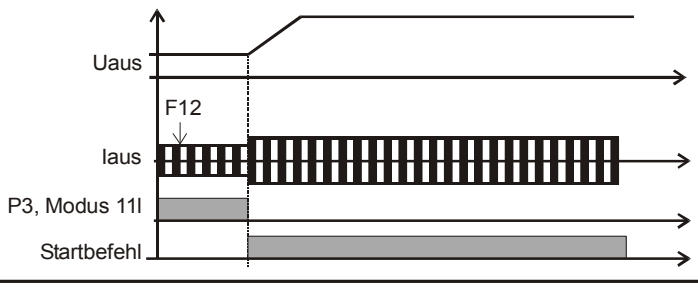
- DC-Bremse externe Ansteuerung (Funktion gegen Kondensation im Motor).

Gruppe	LED-Anzeige	Parameter-Name	Eins.	Max./Min. Bereich	Werk	Einheit
Funktionsgruppe 1	**F12**	**DC-Bremse Start Spannung**	-	0 ~ 200	50	%
Ein- und Ausgänge	**I19**	**Modus Multifunktionseingang P3**	**11**	0 ~ 29	2	

- F12: Bestimmt die Spannungshöhe der DC-Bremse in Prozent des Parameters H33 – Motornennstrom.
- Eine Klemme zur Anwahl eines Signals für die DC-Bremse bei Halt zwischen P1 und P8 auswählen und auf den Modus 11 einstellen.

Achtung:
Eine zu hohe Spannung der DC-Bremse oder eine zu lange Zeit der DC-Bremse kann zur Überhitzung und Beschädigung des Motors führen.

Bild 10.1.2
DC-Bremse über Multifunktionseingang

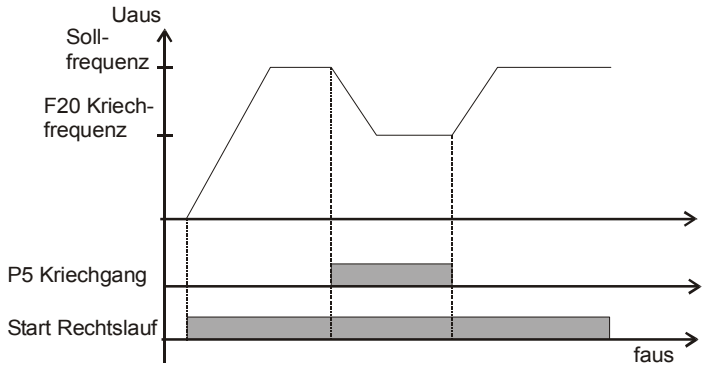


10.2 Kriechfrequenzen

Gruppe	LED-Anzeige	Parameter-Name	Eins.	Max./Min. Bereich	Werk	Einheit
Funktionsgruppe 1	**F20**	**Kriechfrequenz**	**-**	0 ~ 400	10.00	Hz
Ein- und Ausgänge	**I21**	**Modus Multifunktionseingang P5**	**4**	0 ~ 29	4	

- Im Parameter F20 die gewünschte Kriechfrequenz einstellen.
- Eine Klemme P1 bis P8 für diese Funktion auswählen.
- Wenn P5 auf die Kriechfrequenz eingestellt ist, I21 auf 4 {Kriechfrequenz} einstellen.
- Die Kriechfrequenz kann zwischen F21 - Maximalfrequenz und F23 – Startfrequenz eingestellt werden.

Bild 10.2.1
Kriechfrequenz



Die Kriechfrequenz überschreibt alle anderen Betriebsmodi, mit Ausnahme der Verzögerungsfunktion. Das bedeutet, dass die Ansteuerung mit Kriechfrequenz unabhängig von der Sollwerteinstellung (3-Draht, Multifrequenz, Motorpoti, usw.) Priorität hat.

Das oben gezeigte Diagramm ist ein Beispiel eines auf NPN-Modus eingestellten Multifunktionseingangs.

Betrieb Kriechfrequenz-Klemme

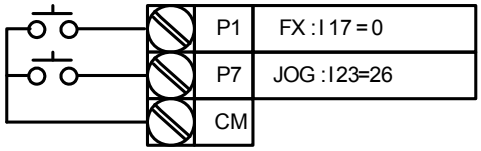
- Betrieb Kriechfrequenz-Klemme FX/RX.

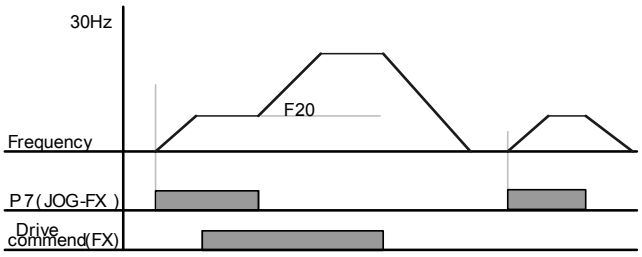
Gruppe	LED-Anzeige	Parameter-Name	Eins.	Max./Min. Bereich	Werk	Ein-heit
Funktions-gruppe 1	**F20**	**Kriechfrequenz**	**-**	0 ~ 400	10.00	Hz
Ein- und Ausgänge	**I23**	**Modus Multifunktionseingang P7**	**26**	0 ~ 29	6	
	I24	**Modus Multifunktionseingang P8**	**27**	0 ~ 29	7	

- Im Parameter F20 die gewünschte Kriechfrequenz einstellen.
- Eine Klemme P7 oder P8 für diese Funktion auswählen.
- Wenn P5 auf die Kriechfrequenz eingestellt ist, I23 auf 26 {Kriechfrequenz} einstellen

Die Kriechfrequenz kann zwischen F21 - [max. Frequenz] und F23 – [Anfangsfrequenz] eingestellt werden.

Im folgenden Beispiel ist die Sollwertquelle 30Hz, während die Kriechfrequenz 10 Hz ist.





10.3 Motorpoti-Frequenz

- Motorpoti-Frequenz-Speicherung

Gruppe	LED-Anzeige	Parameter-Name	Eins.	Max./Min. Bereich	Werk	Einheit
Betrieb	**Frq**	**Sollwertquelle**	**8**	0 ~ 8	0	
Ein- und Ausgänge	**I17**	**Modus Multifunktionseingang P1**	**0**	0 ~ 29	0	
	I22	**Modus Multifunktionseingang P2**	25		5	
	I23	**Modus Multifunktionseingang P3**	**15**		6	
	I24	**Modus Multifunktionseingang P4**	**16**		7	
Funktionsgruppe 1	**F63**	**Motorpoti-Frequenz speichern**	**-**	0 ~ 1	0	
	F64	**Gespeicherte Motorpoti-Frequenz**	**-**		0.00	

- Im Parameter Frq der Drv-Gruppe, 8 auswählen.
- Die Klemmen von P1 bis P8 (Multifunktionseingängen) für die Motorpoti-Funktion auswählen.
- Bei Auswählen von P7 und P8 für die Motorpoti-Funktion, I23 und I24 (Ein- und Ausgänge) auf 15 {Frequenz AUF} bzw. 16 {Frequenz AB} immer einstellen.
- Bei Auswählen von P6 als „Klemme für Motorpoti-Frequenz-Anfangsspeicherung“, 25 {Initialisierung der gespeicherten Motorpoti-Frequenz} wie oben beschrieben auswählen.
- Motorpoti-Frequenz-Speicherung: wenn „Motorpoti-Frequenz speichern“ auf 1 eingestellt ist, wird die vor dem Stoppen oder dem Tieflauf des Frequenzumrichters vorhandene Frequenz im Parameter P64 gespeichert.

Wenn die Funktion “Motorpoti-Frequenz speichern” aktiv ist, kann der Bediener die gespeicherte Motorpoti-Frequenz durch Programmieren des Multifunktionseingangs „Initialisierung der gespeicherten Motorpoti-Frequenz“ initialisieren.

F63	Motorpoti-Frequenz speichern	0	Motorpoti-Frequenz nicht speichern
		1	Motorpoti-Frequenz speichern
F64	Gespeicherte Motorpoti-Frequenz	Gespeicherte Motorpoti-Frequenz	

Bei Signal „Initialisierung der gespeicherten Motorpoti-Frequenz“, wenn der Multifunktionseingang „Up“ oder „Down“ aktiv ist, wird dieses Signal ignoriert.

- Auswahl Motorpoti-Frequenz-Funktion

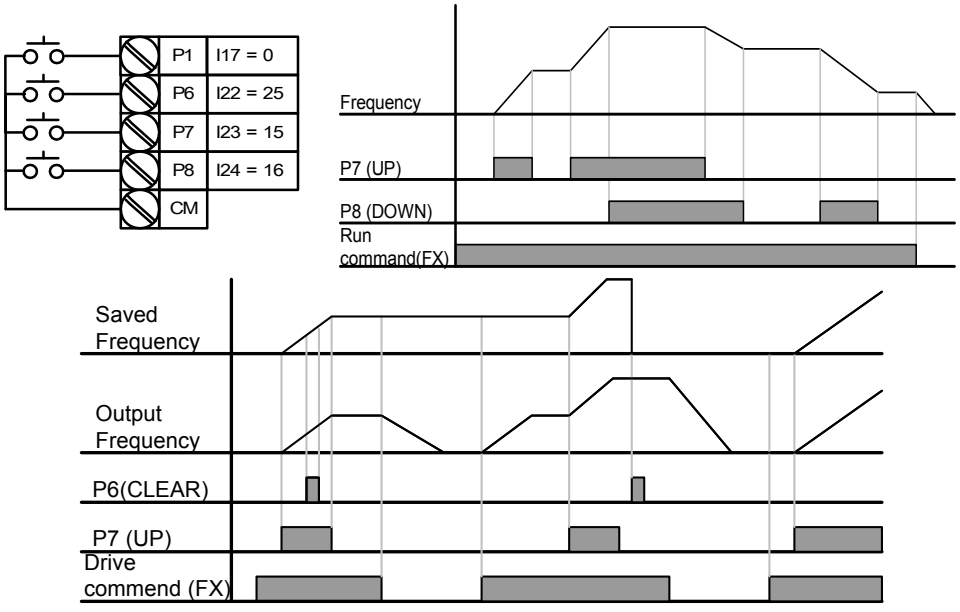
Gruppe	LED-Anzeige	Parameter-Name	Eins.	Max./Min. Bereich	Werk	Einheit
Betrieb	**Frq**	**Sollwertquelle**	**8**	0 ~ 8	0	
Ein- und Ausgänge	**I17**	**Modus Multifunktionseingang P1**	0	0 ~ 29	0	
	I23	**Modus Multifunktionseingang P7**	**15**		6	
	I24	**Modus Multifunktionseingang P8**	**16**		7	
Funktionsgruppe 1	**F65**	**Auswahl Motorpoti-Frequenz-Modus**	-	0 ~ 2	0	
	F66	**Motorpoti-Frequenzschritte**	-	0 ~ 400	0.00	Hz

- Im Parameter Frq der Drv-Gruppe, 8 auswählen.
- Die Klemmen von P1 bis P8 (Multifunktionseingängen) für die Motorpoti-Funktion auswählen.
- Dieser Modus funktioniert wie der als Frequenzschritt im Parameter F66 ausgewählte Modus.

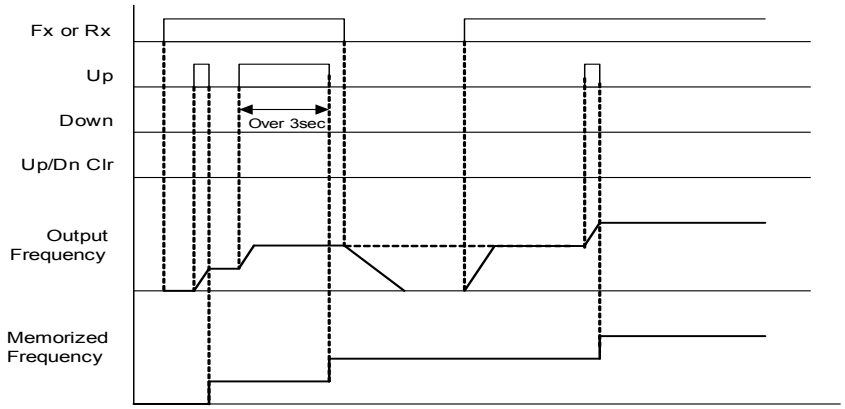
Der Motorpotifrequenz-Modus wird wie folgt ausgewählt:

F65	Auswahl Motorpoti-Frequenz-Modus	0	Die Sollwertquelle wird je nach der max./min. Frequenz (Anfangswert) erhöht.
		1	Die Erhöhung entspricht dem Frequenzschritt (F66) an der ansteigenden Flanke des Eingangs
		2	Kombinierung von 0 und 1
F66	Motorpoti-Frequenzschritte	Frequenz erhöht an der ansteigenden Flanke des Eingangs	

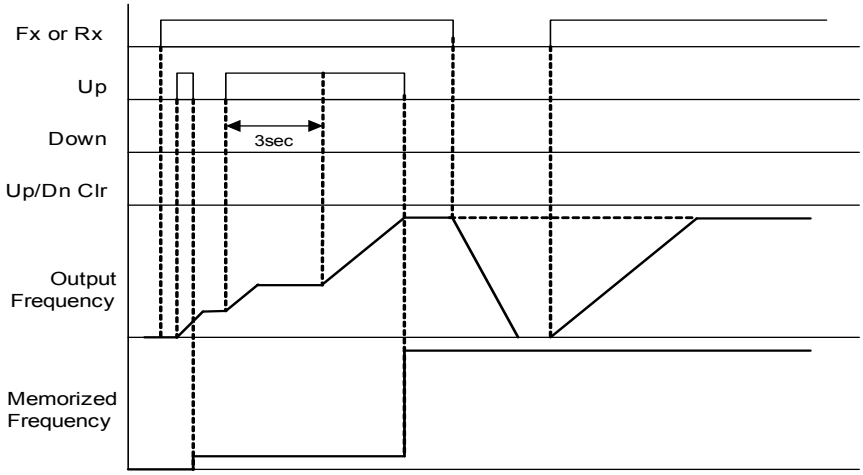
Wenn F65 auf 0 eingestellt ist: UP drücken, um den Wert bis zu max. Frequenz als vorher eingestellten Wert zu erhöhen (wenn ein Frequenzgrenzwert vorhanden ist, steigt die Geschwindigkeit bis zum Höchstgrenzwert); DOWN drücken, um den Wert zu reduzieren und auf den vorher eingestellten Wert unabhängig vom Stoppmodus zu regulieren (wenn ein Frequenzgrenzwert vorhanden ist, sinkt die Geschwindigkeit bis zum unteren Grenzwert).



Wenn F65 auf 1 eingestellt ist: die Sollwertquelle wird um den mit F66 eingestellten Frequenzschritt an der ansteigenden Flanke des auf UP eingestellten Multifunktionseingangs erhöht; nach Feststellung der Motorpoti-Frequenz-Werte, wird die Frequenz an der abfallenden Flanke gespeichert. Andernfalls wird die Frequenz um denselben mit F66 eingestellten Frequenzschritt an der ansteigenden Flanke des auf DOWN eingestellten Multifunktionseingangs verringert; nach Feststellung der Motorpoti-Frequenz-Werte, wird die Frequenz an der abfallenden Flanke gespeichert. In diesem Fall, wenn der auf UP oder DOWN eingestellte Multifunktionseingang festgestellt und ein Stoppbefehl gesendet wird, wird der vorherige Wert der abfallenden Flanke gespeichert. Wenn der Multifunktionseingang nicht festgestellt ist, wird der laufende Frequenzwert nicht gespeichert. Die Tief- und Hochlaufzeit ist dieselbe, die bei Einstellung von F65 auf “0” vorhanden ist.



Wenn F65 auf 2 eingestellt ist: Der Sollwert wird um den in F66 eingestellten Frequenzschritt mit der ansteigenden Flanke des auf UP eingestellten Multifunktionseingangs erhöht. Wird dieser Eingang für 3 Sekunden aktiviert, so funktioniert er wie auf "0" eingestellt. Mit der ansteigenden Flanke des auf DOWN eingestellten Multifunktionseingangs wird die Frequenz um denselben in F66 eingestellten Frequenzschritt verringert. Wird dieser Eingang für 3 Sekunden aktiviert, so funktioniert auch er wie auf "0" eingestellt Die Tief- und Hochlaufzeit ist dieselbe, die bei Einstellung von F65 auf “0” vorhanden ist.



⚠ ACHTUNG

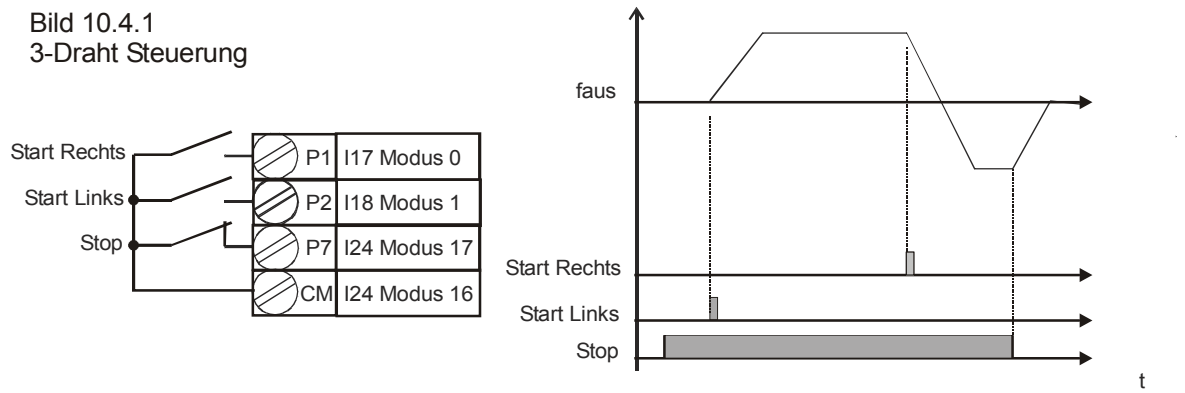
Wenn der Eingang im Motorpoti-Frequenz-Modus erneut aktiviert wird, bevor die Frequenz die mit dem Frequenzschritt eingestellte Erhöhung beendet hat, wird diese Aktivierung ignoriert und auch die gespeicherte Frequenz entspricht der Frequenz vor der Aktivierung.

10.4 3-Draht-Ansteuerung

Gruppe	LED-Anzeige	Parameter-Name	Eins.	Max./Min. Bereich	Werk	Einheit
Ein- und Aus-gänge	I17	Modus Multifunktionseingang P1	0	0 ~ 29	0	
	~	~				
	I24	**Modus Multifunktionseingang P8**	**17**		7	

- Die Klemmen von P1 bis P8 für den START-Befehl (z.B.: FX Start Rechtslauf, RX Start Linkslauf) auswählen.
- Die Klemme für den STOP-Befehl auswählen. Bei Auswählen von P8, I24 auf den Modus 17 {3-Draht Standard} einstellen.

Bild 10.4.1
3-Draht Steuerung



Bei der 3-Draht-Ansteuerung werden die START-/STOP-Signale gespeichert.

Der Frequenzumrichter startet den Motor, nachdem er einen Startimpuls von der normalerweise geöffneten START-Taste empfangen hat und er stoppt den Motor nachdem die Stop-Taste geöffnet wurde. Die Impulsbreite (t) muss größer als 50ms sein.

10.5 Verweilfrequenz

Gruppe	LED-Anzeige	Parameter-Name	Eins.	Max./Min. Bereich	Werk	Einheit
Funktionsgruppe 2	**H 7**	**Verweilfrequenz**	-	0.1 ~ 400	5.00	Hz
	H 8	**Verweilzeit**	-	0 ~ 10	0.0	s

- Mit dieser Einstellung, nach der Verweilzeit bei der Verweilfrequenz beginnt der Motor zu beschleunigen.
- Diese Funktion wird hauptsächlich verwendet, um die mechanische Bremse in den Aufzügen und in den Hebeanlagen freizugeben.

Verweilfrequenz: diese Funktion wird verwendet, um ein Antriebsdrehmoment in einer bestimmten Richtung zu erzeugen. Sie wird in Hebeanlagen verwendet, um ein genügendes Drehmoment vor Freigabe der mechanischen Bremse zu erzeugen. Der Verweilfrequenzwert muss höher als die Schlupffrequenz des Motors sein. Die Nennschlupffrequenz wird mit der folgenden Formel berechnet.

f_s = Nennschlupf des Motors

f_r = Motornennfrequenz

rpm = = Typenschild-Drehzahl des Motors

P = Anzahl der Polpaare

$$f_s = f_r - \left(\frac{rpm \times P}{120}\right)$$

Beispiel

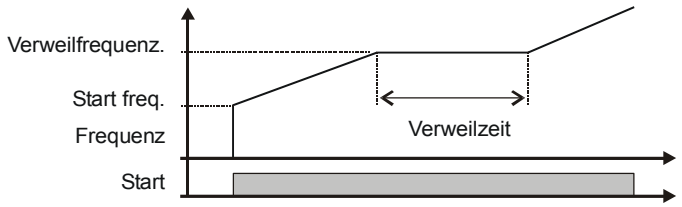
Nennfrequenz = 60Hz

Nenndrehzahl = 1740rpm

Anzahl der Polpaare = 4

$$f_s = 60 - \left(\frac{1740 \times 4}{120}\right) = 2Hz$$

Bild 10.5.1
Verweilfrequenz



10.6 Schlupfkompensation

Gruppe	LED-Anzeige	Parameter-Name	Eins.	Max./Min. Bereich	Werk	Einheit
Funktionsgruppe 2	H30	Motor Auswahl	-	0.2 ~ 7.5	7.5	
	H31	Anzahl der Polpaare	-	2 ~ 12	4	
	H32	Nennschlupf des Motors	-	0 ~ 10	2.33	Hz
	H33	Motornennstrom	-	0.5 ~ 50	26.3	A
	H34	Leerlaufstrom	-	0.1 ~ 20	11.0	A
	H36	Motor-Wirkungsgrad	-	50 ~ 100	87	%
	H37	Massenträgheit der Last	-	0 ~ 2	0	
	H40	**Steuerverfahren**	**1**	0 ~ 3	0	

- H40 – Steuerverfahren auf den Modus 1 {U/f mit Schlupfkompensation} einstellen.
- Diese Funktion ermöglicht eine konstante Drehzahl des Motors mit Schlupfkompensation, wie es bei Induktionsmotoren typisch ist.

H30: Einstellung des an der FU-Ausgangsseite angeschlossenen Motortyps.

H30	Motor Auswahl	0.2	0.2kW
		~	
		7.5	7.5kW

H31: Eingabe der Polpaare gemäß dem Motortypenschild.

H32: Eingabe der Schlupffrequenz gemäß nachfolgender Formel und den Daten des Motortypenschilds.

$$f_s = f_r - \left(\frac{rpm \times P}{120}\right)$$

f_s = Nennschlupf des Motors

f_r = Motornennfrequenz

rpm = Nenndrehzahl des Motors

P = Anzahl der Polpaare

z.B.: Nennfrequenz: 60Hz, Nenndrehzahl: 1740rpm, Polpaare: 4,

$$f_s = 60 - \left(\frac{1740 \times 4}{120}\right) = 2Hz$$

H33: Eingabe des Motornennstroms gemäß dem Motortypenschild.

H34: Eingabe des gemessenen Leerlaufstroms des Motors ohne Last. Ist die Messung ohne Last nicht möglich, so wird es empfohlen, 50% des Motornennstroms einzugeben.

H36: Eingabe des Motorwirkungsgrades gemäß dem Motortypenschild.

H37: Verhältnis der Massenträgheit zwischen Last und Motor gemäß der folgenden Tabelle.

H37	Massenträgheit der Last	0	Niedriger als 10
		1	Ungefähr 10
		2	Höher als 10

Mit zunehmender Belastung wird das Verhältnis der Synchrondrehzahl zur tatsächlichen Motordrehzahl immer größer. (siehe Abbildung unten). Diese Funktion ermöglicht eine konstante Drehzahl des Motors mit Schlupfkompensation, wie es bei Induktionsmotoren typisch ist.

10.7 PID-Regelung

Gruppe	LED-Anzeige	Parameter-Name	Eins.	Max./Min. Bereich	Werk	Ein-heit
Funktions-gruppe 2	**H40**	**Steuerverfahren**	**2**	0 ~ 3	0	-
	H50	Auswahl PID-Rückführung	-	0 ~ 1	0	-
	H51	P-Verstärkung des PID-Reglers	-	0 ~ 999.9	300.0	%
	H52	Integralzeit des PID-Reglers	-	0.1~ 32.0	1.0	s
	H53	Differential-Zeit des PID-Reglers	-	0.00 ~30.0	0	s
	H54	Auswahl Modus PID-Regelung	-	0 ~ 1	0	-
	H55	max. Ausgangsfrequenz PID-Regler	-	0.1 ~ 400	60.0	Hz
	H56	min. Ausgangsfrequenz PID-Regler	-	0.1 ~ 400	0.50	Hz
	H57	Auswahl PID-Sollwertquelle	-	0~4	0	Hz
	H59	Umgekehrter PID-Wert	-	0~1	0	-
	H61	Verzögerung Sleep-Modus	-	0.0~2000.0	60.0	-
	H62	Frequenz Sleep-Modus	-	0.00~400	0.00	Hz
	H63	Reaktivierungsstufe	-	0.0~100.0	35.0	%
Ein- und Ausgänge	I17~ I24	Modus Multifunktionseingang P1-P8	21	0 ~ 25	-	-
Betrieb	rEF	PID-Sollwertwert	-	0~400 /0~100	0.00 /0.0	Hz /%
	Fbk	PID-Istwert	-	0~400 /0~100	0.00 /0.0	Hz /%

- Die Ausgangsfrequenz des SINUS M wird durch den PID-Regler geregelt und ermöglicht die Regelung von Anwendungen mit konstantem Durchfluss, Druck oder Temperatur.
- In der Funktionsgruppe 2 H49 auf 1 einstellen (Auswahl PID-Regelung). Die Parameter REF und FBK werden angezeigt. Im Parameter REF den PID-Sollwert einstellen. Der tatsächliche Wert des PID-Istwertes wird im Parameter FBK kontrolliert.
- Beide PID-Regelungsmodi „Standard-PID“ und „Prozess-PID“ können im Parameter H54 (Auswahl Modus PID-Regelung) programmiert werden.

H50: Auswahl der PID-Rückführung des PID-Reglers

H50	Auswahl PID-Rückführung	0	Klemme I (0 ~ 20 mA)
		1	Klemme V1 (0 ~ 10 V)

H51: Proportionalverstärkung (P), Multipliziert die Regelabweichung zwischen Sollwert und Istwert mit einer Konstante H51 (“P-Verstärkung des PID-Reglers”); Eine Erhöhung von H51 generiert bei gleicher Regelabweichung ein höheres Ausgangssignal des PID Reglers; Ein zu hoher Wert von H51 kann Instabilität verursachen.

H52: die Integralzeit ist wichtig, weil sie die Annäherung zwischen Soll- und Istwert ermöglicht. Die Integrationszeit bestimmt die nötige Zeit, um die bestehende Regelabweichung zu korrigieren. Zum Beispiel, wenn H52 auf 1 Sek. eingestellt ist und der Fehler 100% erreicht, wird eine 100%-Korrektur innerhalb 1 Sek. erfolgen. Bei Reduzierung des Wertes von H52, wird die Antwort schneller sein, eine zu niedrige Einstellung kann Instabilität verursachen.

H53: die Differentialzeit ermöglicht die Aufhebung der Fehler, die von unmittelbaren Änderungen der kontrollierten Größe verursacht werden. Die Differentialzeit wirkt ausschließlich auf die Fehleränderung (z.B. bei konstanten Fehlern wirkt sie nicht). Im SINUS M wird die Regelabweichung alle tc alle 0,01 s abgetastet. Der D-Anteil wird nach flogender Formel ermittelt: H53*Δ Abweichung (%) / tc (s). Wird der D-Anteil auf 0,01s gesetzt und die Regelabweichung beträgt 100% in 1s, so erhöht sich der Ausgang um 1% alle 10ms. Bei Verringerung des Wertes von H53, wird die Korrektur höher sein, aber eine zu hohe Einstellung kann Instabilität verursachen.

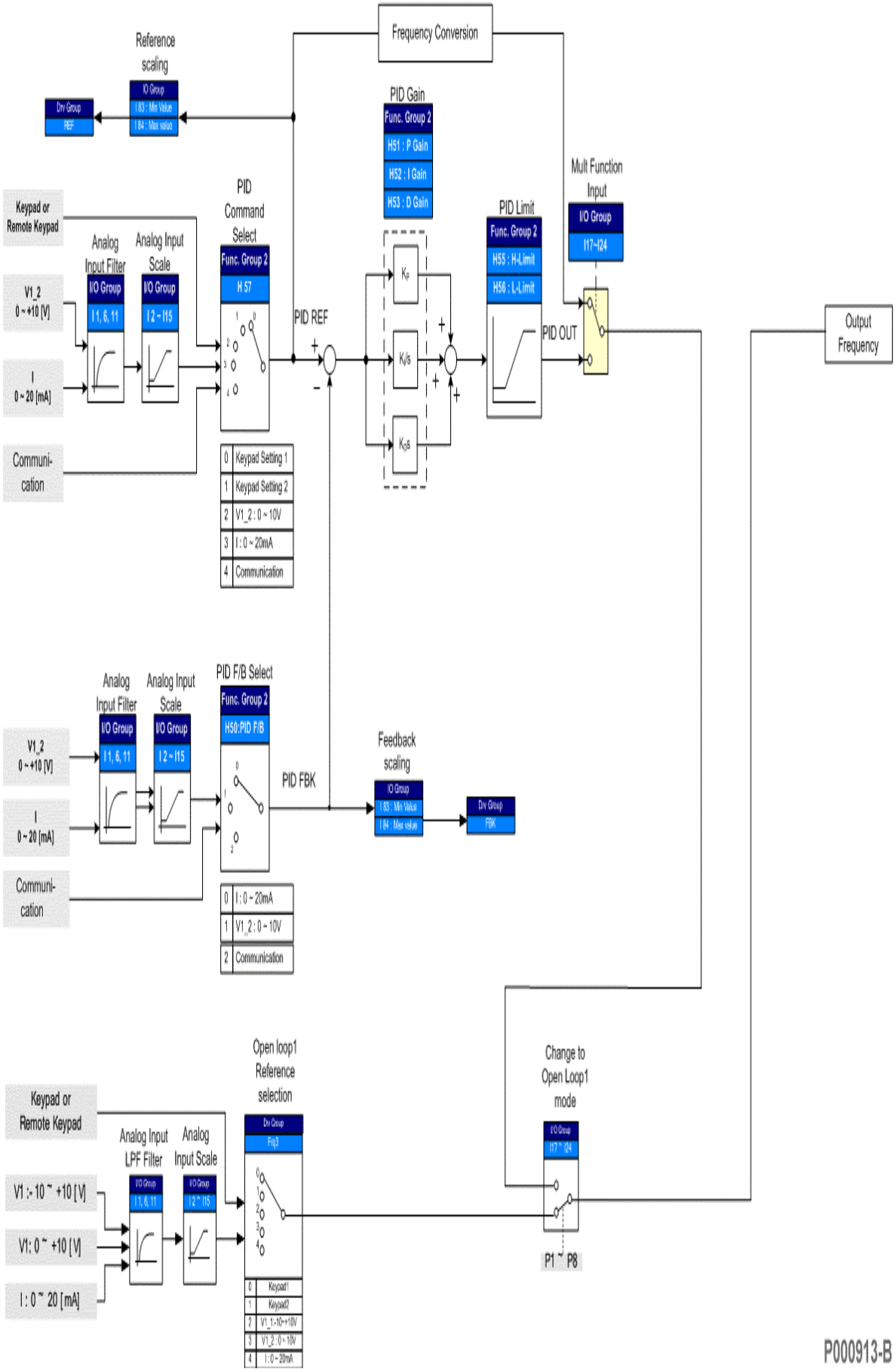
I17 ~ I24: Wechsel zwischen PID-Regelung und Standard-Regelung, eine der Klemmen P1-P8 auf 21 einstellen und aktivieren.

rPM: Berechnet den Istwert im Parameter H50 auf Motorfrequenz und zeigt den Wert an.

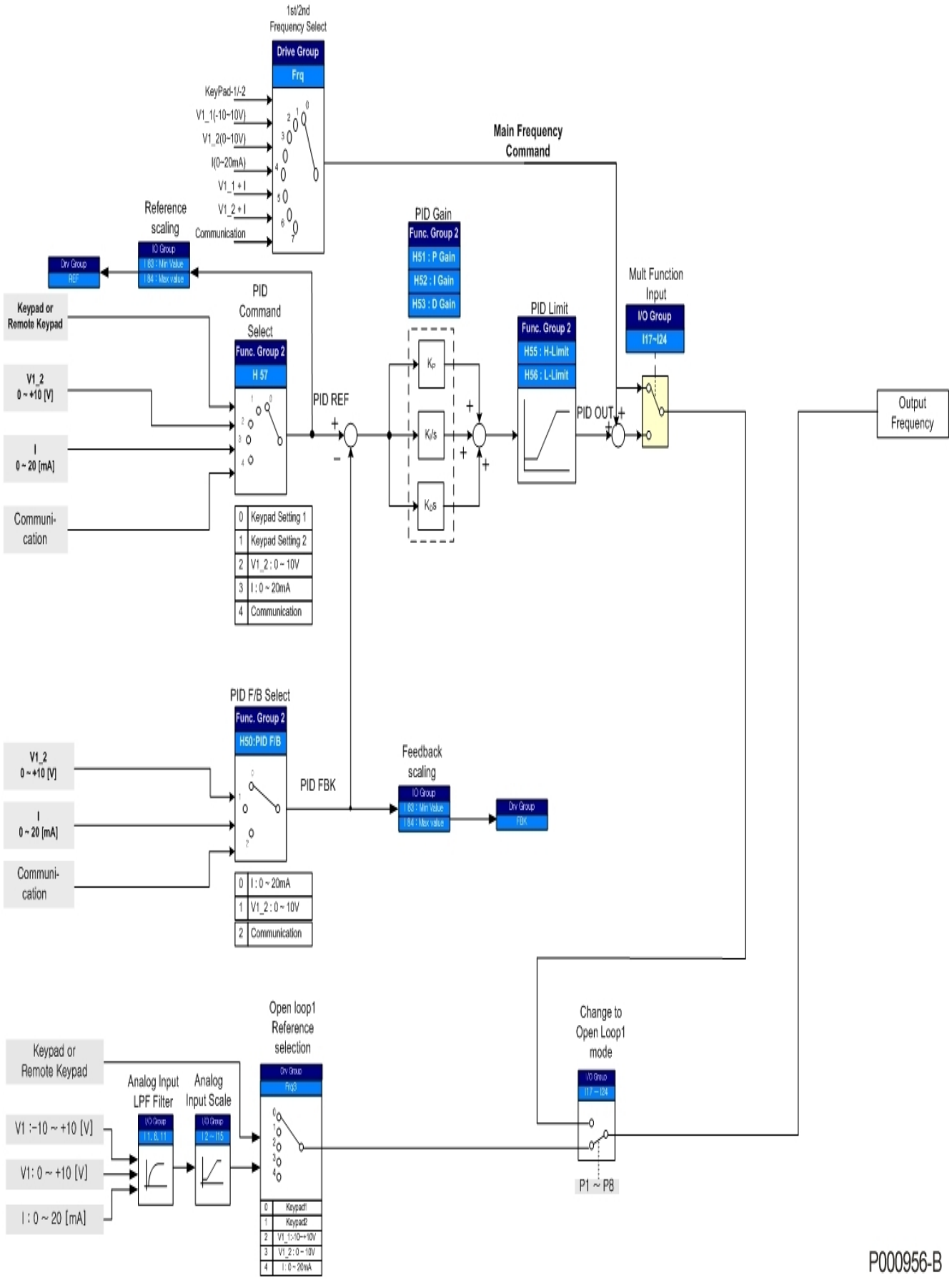
rEF: Zeigt den Sollwert des PID-Reglers an.

Fbk: Wechselt den im Parameter H50 eingestellten Istwert auf Motorfrequenz.

Blockschaltbild Standard-PID (H54=0)



Blockschaltbild Prozess-PID (H54=1)



10.7.1 PID – Sollwertquelle

LED-Anzeige	Parameter-Name	Max./Min. Bereich	Beschreibung	Werk	Im Betrieb veränderbar
H49	Auswahl PID-Regler	0~1	Aktiviert oder deaktiviert den PID-Regler	0	X

- H49 ermöglicht die Auswahl des PID-Regelungsmodus. Auf “1” einstellen.
- Die Parameter REF und FBK werden angezeigt.

LED-Anzeige	Parameter-Name	Max./Min. Bereich	Beschreibung		Werk	Im Betrieb veränderbar
H57	Auswahl PID-Sollwertquelle	0~4	Wählt die PID-Sollwertquelle, die im Param. “rEF” der Gruppe Betrieb angezeigt ist, aus.		0	X
			0	Eingabe über Bedienfeld 1		
			1	Eingabe über Bedienfeld 2		
			2	V1 Eingang 2: 0~10V		
			3	I Eingang: 0~20mA		
			4	Serielbus-Eingang RS485		

- Als PID-Sollwert können auch die Multifrequenzen 1-3 und 4-7 verwendet werden. Die Multifrequenzen 1-3 werden in den Parametern St1-St3 der Parametergruppe Betrieb eingestellt, während die Multifrequenzen 4-7 in den Parametern I30-I33 der Gruppe Ein- und Ausgänge eingestellt werden.

LED-Anzeige	Parameter -Name	Max./Min. Bereich	Beschreibung			Werk	Im Betrieb veränderbar
Frq	Sollwert-quelle	0 ~ 7	0	Digital	Mit Bedienfeld Modus 1	0	X
			1		Mit Bedienfeld Modus 2		
			2	Analog	V1 1: -10 ~ +10 V		
			3		V1 2: 0 ~ +10 V		
			4		Über Klemme I: 0 ~ 20 mA		
			5		Über Klemme V1 - Einstellung 1+ Klemme I		
			6		Über Klemme V1 - Einstellung 2+ Klemme I		
			7	Kom.	RS485		

Die PID-Sollwertquelle wird im Parameter H57 der Funktionsgruppe 2 ausgewählt.

Der PID-Sollwert kann im Parameter „rEF“ der DRV-Gruppe geändert und geprüft werden.

Der PID-Wert wird generell in ‘Hz’ erzeugt. Da ‘Hz’ keine physikalische Einheit ist, wird der innere PID-Sollwert als ‘%’ der Maximalfrequenz (F21) berechnet.

LED-Anzeige	Parameter-Name	Max./Min. Bereich	Beschreibung	Werk	Im Betrieb veränderbar
rEF	PID-Sollwert	-	Einstellung des Standard-PID-Sollwerts	-	-
I 89	Min. Skalierung PID-Istwert	0.0~100.0	Min. Wert zur Istwertskalierung	0.0	O
I 90	Max. Skalierung PID-Istwert	0.0~100.0	Max. Wert zur Istwertskalierung	100.0	O

Der Parameter “REF” der Gruppe Betrieb ist der zusätzliche Funktionsparameter dieser Version für die Realeinheit und der Nur-Anzeige-Parameter. Siehe die folgende Gleichung.

$$\text{Realer physikalischer Sollwert} = \frac{I84(\max.Einheit) - I83(\min.Einheit)}{Max.Frequenz} \times PID - Sollwert(Hz) + I83(\min.Einheit)$$

Zur Anzeige des realen physikalischen Sollwerts in %, beide Parameter I89 und I90 auf 0.0 und 100.0 (Werk) einstellen. Wenn der eingestellte Wert von F21 und die PID-Regelung 50Hz bzw. 20Hz ist, ist der PID-Sollwert wie folgt:

.Der physikalische Wert kann in“Bar“ angezeigt werden. Zum Beispiel, der Drucksensor hat einen minimalen Ausgang von 0V bei 1,0 bar und von 10V bei 20.0 bar. In diesem Fall müssen I89 auf 1.0 und I90 auf 20.0 eingestellt werden.

$$\frac{100.0 - 0.0}{50.0} \times 20.0 + 0.0 = 40.0$$

Wenn die Maximalfrequenz und die PID-Regelung 50Hz bzw. 20Hz sind, muss der PID-Referenzwert wie folgt sein.

$$\frac{20.0 - 1.0}{50.0} \times 20.0 + 1.0 = 8.6$$

10.7.2 PID-Rückführung (Istwert)

Die Quelle für den PID-Istwert wird im Parameter H50 ausgewählt. Der PID-Istwert ist ein physikalischer Wert, wie der Druck und wird über die Analogeingänge erfasst.

LED-Anzeige	Parameter-Name	Max./Min. Bereich	Beschreibung	Werks-einstellung	Im Betrieb ver-änderbar
FBK	PID-Rückführung	-	Zeigt den PID-Wert in der Realeinheit	-	-
I 6	Abtastrate für V1 Eingang	0 ~ 9999	Dieser Parameter bestimmt die Zeit, mit welcher der Analogeingang V1 periodisch abgetastet wird (0 ~ +10V).	10	O
I 7	Min. Eingangs-spannung V	0 ~ 10V	Dieser Parameter bestimmt die min. Eingangsspannung am Eingang V1.	0	O
I 8	Frequenz entsprechend I 7	0 ~ 400Hz	Dieser Parameter bestimmt die min. Ausgangsfrequenz bei Anliegen der min. Eingangsspannung an I7.	0.00	O
I 9	Max. Eingangs-spannung an V1	0 ~ 10V	Dieser Parameter bestimmt die max. Eingangsspannung am Eingang V1.	10	O
I10	Frequenz entsprechend I 9	0 ~ 400Hz	Dieser Parameter bestimmt die max. Ausgangsfrequenz bei Anliegen der maximalen Eingangsspannung an I9.	50.00	O
I11	Abtastrate für I Eingang	0 ~ 9999	Dieser Parameter bestimmt die Zeit, mit welcher der Analogeingang „I“ vom SINUS M periodisch abgetastet wird.	10	O
I12	Min. Strom am Eingang I	0 ~ 20mA	Dieser Parameter bestimmt den min. Eingangsstrom am Eingang „I“.	4.00	O
I13	Frequenz entsprechend I 12	0 ~ 400Hz	Dieser Parameter bestimmt die min. Ausgangsfrequenz bei Anliegen des min. Eingangsstroms an I.	0.00	O
I14	Max. Strom am Eingang I	0 ~ 20mA	Dieser Parameter bestimmt den max. Eingangsstrom am Eingang „I“.	20.00	O
I15	Frequenz entsprechend I 14	0 ~ 400Hz	Dieser Parameter bestimmt die max. Ausgangsfrequenz bei Anliegen des max. Eingangsstroms an I.	50.00	O
H50	Auswahl PID-Rückführung	0 ~ 1	0 Klemme I (0 ~ 20 mA) 1 Klemme V1 (0 ~ 10 V)	0	X

- **In der Betriebsparametergruppe ist eine zusätzliche Anzeige des Istwerts vorhanden.** Beim Drücken der Taste ENT, zeigt dieser Parameter den PID_Istwert als reale Einheit an, berechnet wie folgt:

  1.: Min. Analogwert (I7, I12) und max. Analogwert (I9,I14) (Durch den Sensor begrenzt). Wenn das Rückführungssignal unterhalb des unteren Grenzwerts liegt, ist die Rückführung auf den unteren Wert beschränkt. Zum Beispiel: der Wert der minimalen Analogeinstellung ist 2V und die reale Rückführung ist 1,8V. In diesem Fall ist der Wert der inneren Rückführung 2V.

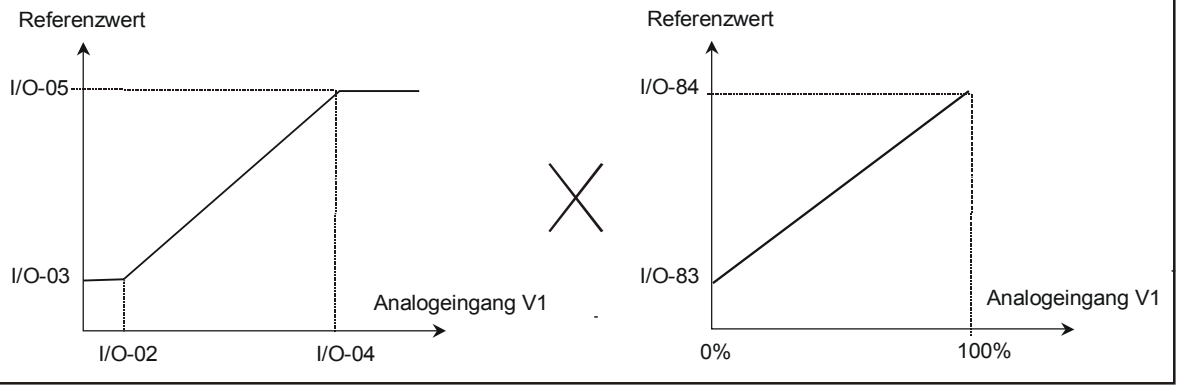
  2.: Minimalfrequenz (I8, I13) und Maximalfrequenz (I10, I15) für Minimal- und Maximalwert. Diese Werte werden für den inneren Prozentsatz % der Rückführungswerte basierend auf der Maximalfrequenz F21 verwendet.

  Zum Beispiel: der Einstellungswert von I7 ist 2V, von I8 ist 10Hz, von I9 ist 8V, von I10 ist 40Hz, die Maximalfrequenz F21 ist 50Hz. Unter diesen Bedingungen ist der innere minimale Prozentsatz % 10/50 x 100 = 20 %, wenn der Eingang niedriger als 2V ist, und der innere maximale Prozentsatz % ist 40/50 X 100 = 80%, wenn der Eingang höher als 8V ist.

  3.: Ausschließlich für die Anzeige wendet der Sinus M die Skalierung auf den internen Prozentsatz % an. Der Parameter I 83 wird für die Anzeige des unteren Skalierungsfaktors und I 84 für die Anzeige des oberen verwendet. Unter den obengenannten Bedingungen ist der Wert von I 83 1,0, während der Wert von I 84

20,0 ist. (Die LED-Anzeige des Sinus M ist begrenzt, die reale Einheit ist unbedeutend. Daher kann der Anzeigewert jegliche Einheit (z.B. BAR, Ps) sein. Der Parameter FBK (Rückführung) zeigt 1,0, wenn der Eingangswert niedriger als 2V ist und zeigt 20,0 an, wenn er höher als 8V ist. Die genaue Gleichung wird Nachfolgenden erklärt.

Bild 10.7.1
PID-Regler 1



$$FBJK = \left(\left(\frac{I10 - I8}{I9 - I7}\right) \times (Eingangsspannung - I7) + I8\right) \times \frac{(I84 - I83)}{Max.Freq.} + I83 \quad wennPID\_Istwert\_vonV1$$

$$FBJK = \left(\left(\frac{I15 - I13}{I14 - I12}\right) \times (Eingangsstrom - I12) + I13\right) \times \frac{(I84 - I83)}{Max.Freq.} + I83 \quad wenn\_PID\_Istwert\_von\ I$$

Zum Beispiel: der Einstellungswert I 7 ist 2V, I 8 ist 10Hz , I 9 ist 8V, I 10 ist 40Hz, I 89 ist 1,0, I90 ist 20,0, die Maximalfrequenz F21 ist 50Hz. Unter diesen Bedingungen, wenn der Realwert der Rückführung 5V entspricht, zeigt der Parameter FBK 10,5.

- Wenn der Einstellungswert I89 0.0 ist und I90 100,0 ist, ist die Einheit %

10.7.3 PID-Grenzwert

LED-Anzeige	Parameter-Name	Max./Min. Bereich	Beschreibung	Werks-ein-stellung	Im Betrieb ver-änderbar
H 55	min. Ausgangs-Frequenz des PID-Reglers	0 bis 400Hz	Dieser Parameter begrenzt den unteren Wert der Ausgangsfrequenz .	50.00Hz	O
H 56	max. Ausgangs-Frequenz des PID-Reglers	0 bis 400Hz	Dieser Parameter begrenzt den oberen Wert der Ausgangsfrequenz .	0.5Hz	O

► Der min. PID-Wert ist der zusätzliche Funktionsparameter von Sinus M. H55 und H56 betreffen den min. und max. Wert. Während des Betriebs des Frequenzumrichters erreicht die Ausgangsfrequenz den min. Wert, auch wenn der PID-Istwert größer als der PID-Sollwert ist. Außer während der Hochlaufzeit von 0Hz bis zum min. Wert, liegt die Ausgangsfrequenz immer zwischen dem min. und dem max. Wert.

10.7.4 Invertierter PID- Regler

LED-Anzeige	Parameter-Name	Max./Min. Bereich	Beschreibung		Werks-einstellung	Im Betrieb veränderbar
H 59	Invertierte PID-Regelung	0 ~ 1	0	Standard	0	X
			1	Invertiert		

- Zur Stabilisierung einer Regelstrecke (System mit negativer Rückführung) wird der Sensorausgang groß, wenn der physikalische Realwert groß ist. Manchmal ist der Sensorausgang jedoch invertiert oder das System braucht einen höheren Ausgang, bei kleiner Führungsgröße. In diesem Fall wird der invertierte PID-Regler verwendet.
- Für diese Funktion wurde Parameter H59 ergänzt. Mit auf “0” eingestelltem Parameter wird der PID-Ausgang erhöht, wenn der PID-Sollwert höher als die Rückführung (Istwert) ist. Mit auf “1” eingestelltem Parameter H59 wird der PID-Ausgang reduziert, wenn der PID-Sollwert höher als die Rückführung ist.
- Auch wenn H 59 auf “1” eingestellt ist, bleibt das FBK-Display gleich. Damit ist gemeint, dass die Rückführung dieselbe ist, nur der Regelfehler wird invertiert.
- Diese Funktion beeinflusst den Sleep-Betrieb und die Reaktivierung. (Siehe Sleep und Reaktivierung)

10.7.5 Funktion Sleep und Reaktivierung (Funktion und zusätzliche Parameter)

LED-Anzeige	Parameter-Name	Max./Min. Bereich	Beschreibung	Werks-einstellung	Im Betrieb veränderbar
H 61	Verzögerung Sleep-Modus	0–999 (s)	Verzögerung des Sleep-Modus	60 s	X
H 62	Frequenz Sleep-Modus	0 bis 400Hz	Frequenz des Sleep-Modus	0.0Hz	O
H 63	Reaktivierungs-stufe	0 – 50%	Reaktivierungsstufe	2%	O

► Ist die erzeugte PID-Ausgangsfrequenz niedriger als die Frequenz des Sleep-Modus (H64) und die in Parameter H63 eingestellte Zeit wird überschritten, so schaltet der Frequenzumrichter in den Sleep-Modus. Dies entspricht einem automatischen Stop. Zum Aktivieren des Standardbetrieb muss die Reaktivierung oder das Wiederstarten erfolgen.

► Der Sleep-Modus ist ohne Funktion wenn die Frequenz H64 auf einen niedrigeren Wert des min. PID-Werts gem. Parameter H56 eingestellt wird, oder die Verzögerung des Sleep-Modus auf “0.0s” gesetzt wird.

► Die Reaktivierungsstufe H65 startet den Frequenzumrichter automatisch wieder. Die Einstellung bezieht sich auf die prozentuale Abweichung des Sollwerts. Zum Beispiel: Bei einem Sollwert von 50% und einer Einstellung von H65 = 5% startet der Frequenzumrichter wenn die Regelabweichung größer 5% ist. Das bedeutet bei einem Istwert von 45%. Die Reaktivierung ist gültig nur für den Sleep-Modus.

► Wenn der Antrieb im Sleep-Modus ist und ein Stop-Signal wurde angelegt so startet der Sinus M nicht automatisch wieder. In diesem Fall muss der Frequenzumrichter erneut gestartet werden.

10. 7.6 Offene Schleife 1 (Zusätzlich)

LED-Anzeige	Parameter-Name	Max./Min. Bereich	Beschreibung		Werks-einstellung	Im Betrieb veränderbar
I17	Modus Multi-Funktionseingang P1	0 ~ 29	0	Start Rechtslauf	0	O
			1	Start Linkslauf		
I18	Modus Multi-Funktionseingang P2		2	Nothalt (ESt)	1	O
			3	Reset bei einer Störung {RST}		
I19	Modus Multi-Funktionseingang P3		4	Kriechfrequenz	2	O
			5	Multifrequenz - Niedrig		
I20	Modus Multi-Funktionseing. P4		6	Multifrequenz - Mittel	3	O
			7	Multifrequenz - Hoch		
I21	Modus Multi-Funktionseingang P5		8	Multi-Hoch-/Tieflauf - Niedrig	4	O
			9	Multi-Hoch-/Tieflauf - Mittel		
I22	Modus Multi-Funktionseingang P6		10	Multi-Hoch-/Tieflauf - Hoch	5	O
			11	DC-Bremse beim Halt		
I23	Modus Multi-Funktionseingang P7		12	2 Parametersatz	6	O
			13	-Reserviert-		
I24	Modus Multi-Funktionseingang P8		14	- Reserviert -	7	O
			15	Up/ Frequenz auf (Up)		
			16	Down Frequenz ab (Down)		
			17	3-Draht Standard		
			18	Externe Störmeldung: A Kontakt (EtA)		
			19	Externe Störmeldung: B Kontakt (EtB)		
			20	Eigendiagnose		
			21	Wechsel zwischen PID-Regelung und U/f-Steuerverfahren		
			22	Wechsel zwischen Fernbetrieb (RS485) und Lokalbetrieb		
			23	Frequenzsperre		
			24	Sperre Hochlauf-/Tieflaufzeit		
			25	{Nullstellung der gespeicherten UP/DOWN-Frequenz}		
			26	JOG-FX		
			27	JOG-RX		
			28	Open loop1		
			29	Fire Mode		

10.7.7 Quelle für offene Schleife 1

LED-Anzeige	Parameter-Name	Max./Min. Bereich	Beschreibung			Werks-einstellung	Im Betrieb veränderbar
FRQ3	Offene Schleife 1 Sollwertquelle	0 ~ 7	0	Digital	Bedienfeld Einstellung 1	0	X
			1		Bedienfeld Einstellung 2		
			2	Analog	V1 1: -10 ~ +10 [V]		
			3		V1 2: 0 ~ +10 [V]		
			4		Klemme I: 0 ~ 20 [mA]		
			5		Klemme V1 Einstellung 1 + Klemme I		
			6		Klemme V1 Einstellung 2+ Klemme I		
			7	Kom.	RS485		

- Die digitale Multifunktionseingangsklemme für die offene Schleife 1(28) ist während des “START” aktiviert; Sinus M funktioniert bei der Frequenz im Parameter FRQ3 der U/f-Regelung unabhängig von der Frequenz von H40.
- Wenn der im Parameter H40 eingestellte Wert der U/f-Regelung schon gehört, muss nur die Frequenzeinstellungsart geändert werden. Wenn der Frq-Wert dem im Parameter FRQ3 eingestellten Wert entspricht, funktioniert der Frequenzumrichter nach wie vor.

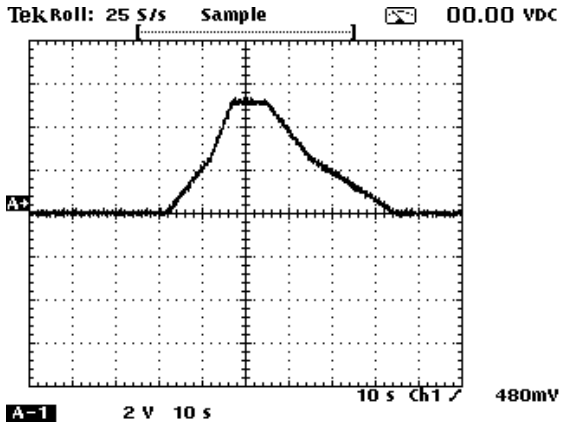
10.7.8 Frequenz Wechsel Hochlauf-/Tieflaufzeit

LED-Anzeige	Parameter-Name	Max./Min. Bereich	Beschreibung	Werkseinstellung	Im Betrieb veränderbar
H 69	Frequenz Wechsel Hochlauf-/Tieflaufzeit	0 ~ 400Hz	Einstellung der Frequenz Wechsel Hochlauf-/Tieflaufzeit	0Hz	X
I34	Multi-Hochlaufzeit 1	0~ 6000 s	-	3.0	O
I35	Multi-Tieflaufzeit 1		-	3.0	
ACC	Hochlaufzeit	0 ~ 6000 s	Während des Multi-Hoch-/Tieflaufbetriebs bestimmt dieser Parameter die Hoch-/Tieflaufzeit 0.	5.0	O
dEC	Tieflaufzeit			10.0	O

► Ist die Ausgangsfrequenz niedriger als der eingestellte Wert in H69, ist die Hoch- und Tieflaufzeit gem. Den Einstellungen in I35 und I35. Ist sie höher als dieser Wert, bezieht sie sich auf die Hochlauf-/Tieflaufzeit in der Gruppe Drv.

► Auch wenn nur ein digitaler Multifunktionseingang auf XCEL,M,H eingestellt ist, wird diese Funktion nicht gültig sein.

- Tabelle. Parametereinstellung.



Impostazione Parametri

Referenz-quelle		Parameter	U/f
Referenzwert	50Hz	H 69	25Hz
Hochlaufzeit	10.0 s	I 34	20.0 s
Tieflaufzeit	20.0 s	I 35	40.0 s

10.8 Auto-Tuning

Gruppe	LED-Anzeige	Parameter-Name	Einstell.	Max./ Min. Bereich	Werk	Einheit
Funktionsgruppe 2	**H41**	**Auto-Tuning**	**1**	0 ~ 1	0	-
	H42	Statorwiderstand (Rs)	-	0 ~ 14	-	Ω
	H44	Streuinduktivität des Motors (Lσ)	-	0 ~ 300.00	-	mH

- Durch Einstellen von H41 auf 1 führt der Frequenzumrichter die automatische Messung der Motorparameter durch.
- Die gemessenen Motorparameter werden im automatischen Drehmoment-Boost und in der Vektorregelung ohne Rückführung verwendet.

Achtung:
Die Auto-Tuning-Funktion wird bei stillstehendem Motor durchgeführt. Die Motorwelle darf nicht von der Last während der Auto-Tuning-Funktion mitgenommen werden.

H41: Wird der Parameter H41 auf Modus 1 eingestellt und wird die Taste Enter (●) gedrückt, wird die Auto-Tuning-Funktion aktiviert und auf dem LED-Display wird “TUn” angezeigt. Nach Beendigung wird “H41” wieder angezeigt.

H42, H44: Die Werte des Motorstatorwiderstands und der Streuinduktivität, die während der Auto-Tuning-Funktion festgestellt sind, werden angezeigt. Im Falle eines Berechnungsfehlers der Auto-Tuning-Funktion oder bei Ausführen von H93 – Parameter-Initialisierung, werden die Werte der Werkseinstellung, die dem im Parameter H30 ausgewählten Motortyp entsprechen, in H43 und H44 angezeigt.

Zum Stoppen der Auto-Tuning-Funktion, die Taste STOP/RST auf dem Bedienfeld drücken oder die Not-Aus-Taste (ESt) auf ON aktivieren.

Bei Unterbrechung der Auto-Tuning-Funktion im Parameter H42 und H44, bleiben die Werte der Werkseinstellung eingestellt. Wenn H42 ordnungsgemäß berechnet wird und die Auto-Tuning-Funktion während der Berechnung der Streuinduktivität unterbrochen wird, bleibt die Werkseinstellung in Parameter H44 erhelten.

Achtung:
Bei Eingabe von unrichtigen Werten des Statorwiderstands und der Streuinduktivität könnten die Vektorregelung ohne Rückführung und die Funktion des Automatischen Boost unsachgemäß funktionieren.

10.9 Vektormodus ohne Rückführung

Gruppe	LED-Anzeige	Parameter-Name	Einstell.	Max./ Min. Bereich	Werk	Einheit
Funktionsgruppe 2	**H40**	**Steuerverfahren**	**3**	0 ~ 3	0	-
	H30	Motor Auswahl	-	0.2 ~ 7.5	-	kW
	H32	Nennschlupf des Motors	-	0 ~ 10	-	Hz
	H33	Motornennstrom	-	0.5 ~ 50	-	A
	H34	Leerlaufstrom	-	0.1 ~ 20	-	A
	H42	Statorwiderstand (Rs)	-	0 ~ 14	-	Ω
	H44	Streuinduktivität des Motors (Lσ)	-	0~300.00	-	mH
Funktionsgruppe 1	F14	Zeit für Vormagnetisierung Motor	-	0.0~60.0	1.0	s

- Durch Einstellen des Parameters H40 – Steuerverfahren auf den Modus 3, wird der Vektor-Modus ohne Rückführung aktiviert.

Achtung:
Für den optimierten Betrieb eines Drehstrommotors ohne Rückführung eignet sich der Vektor Modus. Hierfür müssen die Motorparameter ermittelt werden. Deshalb ist es im Vektor-Modus nötig, die Auto-Tuning-Funktion gemäß H41 – Auto-tuning auszuführen.

Für eine korrekte Einstellung des Vektor Modus müssen die folgenden Parameter im Vektor-Modus ohne Rückführung eingegeben sein:

H30: Auswahl des Motors, der an den Frequenzumrichter-Ausgang angeschlossen ist.

H32: Eingabe des Nennschlupfes (siehe Kapitel 10-6).

H33: Eingabe des Motornennstroms, der auf dem Motortypenschild angegeben ist.

H34: Einstellung von H40 – Steuerverfahren auf 0 {U/f Modus} ohne Last und Starten des Motors bei 50Hz. Eingabe des im Parameter Cur-Ausgangsstrom angezeigten Stroms als Leerlaufstrom. Sollte das Abkoppeln der Last schwierig sein, ist ein Wert zwischen 40% und 50% von H33 – Motornennstrom einzugeben oder die Werkseinstellung zu lassen.

Treten Drehmomentschwankungen bei hohen Drehzahlen auf, muss H34 – Leerlaufstrom - auf 30% reduziert werden.

H42, H44: Eingabe des während H41 – Auto-Tuning gemessenen Parameterwerts oder der Werkseinstellung.

F14: Eingestellte Zeit und Magnetisierungszeit des Motors (eine zu kurze Zeit reduziert erheblich das Startdrehmoment), nach dieser Zeit beginnt der Motor gemäß dem eingestellten Referenzwert zu drehen. Der verwendete Strom für diese Magnetisierung ist im Parameter H34- Leerlaufstrom eingestellt.

Beim Verwenden eines Motors von 0,2kW müssen zuerst die in der folgenden Tabelle angezeigten Werte eingegeben werden.

■ Werkeinstellungen gemäß der Motor-Nennleistung

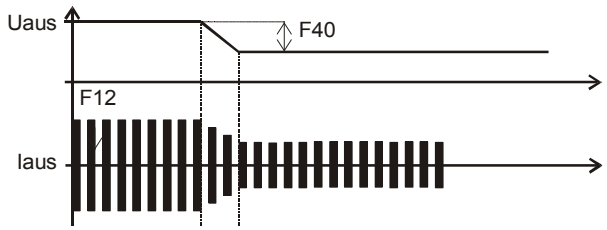
Eingangsspannung	Nennleistung des Motors kW	Nennstrom A	Leerlauf-strom A	Motorschlupf-Frequenz Hz	Stator-widerstand Ω	Streu-induktivität mH
200	0.2	1.1	0.6	2.33	14.0	122.00
	0.4	1.8	1.2	3.00	6.70	61.00
	0.75	3.5	2.1	2.33	2.46	28.14
	1.5	6.5	3.0	2.33	1.13	14.75
	2.2	8.8	4.4	2.00	0.869	11.31
	3.7	12.9	4.9	2.33	0.500	5.41
	5.5	19.7	6.6	2.33	0.314	3.60
	7.5	26.3	11.0	2.33	0.196	2.89
	11.0	37.0	12.5	1.33	0.120	2.47
	15.0	50.0	17.5	1.67	0.084	1.12
	18.5	62.0	19.4	1.33	0.068	0.82
	22.0	76.0	25.3	1.33	0.056	0.95
400	0.2	0.7	0.4	2.33	28.00	300.00
	0.4	1.1	0.7	3.0	14.0	177.86
	0.75	2.0	1.3	2.33	7.38	88.44
	1.5	3.7	2.1	2.33	3.39	44.31
	2.2	5.1	2.6	2.00	2.607	34.21
	3.7	6.5	3.3	2.33	1.500	16.23
	5.5	11.3	3.9	2.33	0.940	10.74
	7.5	15.2	5.7	2.33	0.520	8.80
	11.0	22.6	7.5	1.33	0.360	7.67
	15.0	25.2	10.1	1.67	0.250	3.38
	18.5	33.0	11.6	1.33	0.168	2.46
	22.0	41.0	13.6	1.33	0.168	2.84

10.10 Energie-Spareinstellung

Gruppe	LED-Anzeige	Parameter-Name	Einstell.	Max./Min. Bereich	Werk	Ein-heit
Funktions-gruppe 1	**F40**	**Energie-Spareinstellung**	-	0 ~ 30	0	%

- Die zu reduzierende Ausgangsspannung im Parameter F40 einstellen.
- Als Prozent der maximalen Ausgangsspannung einstellen.
- Für Anwendungen von Ventilatoren oder Pumpen kann der Energieverbrauch durch Reduzierung der Ausgangsspannung erheblich reduziert werden, wenn eine leichte Last oder keine Last angeschlossen ist.

Bild 10.10.1
Energiesparfunktion



10.11 Drehzahlsuche

Gruppe	LED-Anzeige	Parameter-Name	Einst.	Max./Min. Bereich	Werk	Ein-heit
Funktions-gruppe 2	**H22**	**Auswahl Drehzahlsuche**	**-**	0 ~ 15	0	
	H23	Max. Strom bei Drehzahl-suche	-	80 ~ 200	100	%
	H24	P-Verstärkung bei der Drehzahlsuche	-	0 ~ 9999	100	
	H25	I-Verstärkung bei der Drehzahlsuche	-		200	
Ein- und Ausgänge	I54	Modus Multifunktions-ausgang MO	15	0 ~ 18	12	
	I55	Modus Ausgangsrelais	15		17	

- Dieser Parameter wird verwendet, um den Frequenzumrichter mit dem laufenden Motor zu synchronisieren ohne dass er abschaltet.
- Wenn diese Funktion aktiviert ist, berechnet der Frequenzumrichter die Motordrehzahl gemäß dem Ausgangsstrom

Die folgende Tabelle zeigt 4 Typen Drehzahlauswahl.

H22		Bei H20 = 1 Netz ein	Bei Netzausfall und Neustart	Bei H21 = 1 Neustart nach Reset	Bei der Beschleunigung
		Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
	0	-	-	-	-
	1	-	-	-	✓
	2	-	-	✓	-
	3	-	-	✓	✓
	4	-	✓	-	-
	5	-	✓	-	✓
	6	-	✓	✓	-
	7	-	✓	✓	✓
	8	✓	-	-	-
	9	✓	-	-	✓
	10	✓	-	✓	-
	11	✓	-	✓	✓
	12	✓	✓	-	-
	13	✓	✓	-	✓
	14	✓	✓	✓	-
	15	✓	✓	✓	✓

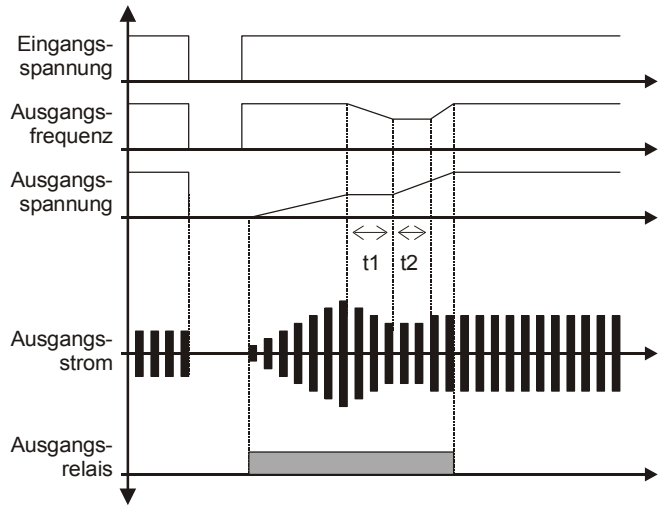
H23: Begrenzt den Ausgangsstrom während der Drehzahlsuche in Prozent von H33.

H24, H25: die Drehzahlsuche wird mittels des PI-Reglers gesteuert. P-Verstärkung und I-Verstärkung abhängig von der Last einstellen.

I54, I55: die aktive Drehzahlsuche kann über einen digitalen Multifunktionseingang (MO) und Multifunktionsrelaisausgang (3ABC) gemeldet werden.

z.B.) Drehzahlsuche nach Verlust der Eingangspannung.

Bild 10.11.1
Drehzahlsuche



Bei Verlust der Eingangspannung sperrt der SINUS M die Ausgänge und schaltet mit Unterspannung (LV) ab.

Bei Wiedereinsetzen der Netzspannung wird der SINUS M mit der Ausgangsfrequenz beginnen, welche vor dem Netzausfall an den Motor ausgegeben wurde. Die Ausgangsspannung wird entsprechend der PI-Regler-Einstellung erhöht.

t1: Ist der Stromanstieg höher als der Wert in H23 max. Strom bei Drehzahlsuche wird der SINUS M die Ausgangsspannung nicht weiter erhöhen und die Frequenz verringern.

t2: Wird der max. Strom in H23 wieder unterschritten wird die Frequenz beibehalten und die Ausgangsspannung weiter erhöht.

Sind die Werte für Strom und Spannung wieder im Normalbereich, wird der SINUS M weiter auf Sollfrequenz beschleunigen, bis die von der Unterspannungsalarm gespeicherte Frequenz erreicht wird.

Die Drehzahlsuche wird empfohlen für Lasten mit hohem Trägheitsmoment.

Bei Verlust der Eingangspannung niedriger als 15 ms., funktioniert der SINUS M weiter unter Standardbedingungen.

10.12 Auto-Neustart

Gruppe	LED-Anzeige	Parameter-Name	Eins.	Max./Min. Bereich	Werk	Ein-heit
Funktions-gruppe 2	**H26**	**Anzahl der Auto-Neustarts**	**-**	0 ~ 10	0	
	H27	Zeit Auto-Neustart	-	0 ~ 60	1.0	s
▪ Im Parameter H26 wird die Anzahl der Auto-Neustarts eingestellt. ▪ Dieser Parameter wird für den Auto-Neustart eines Systems nach einem Alarm verwendet.						

H26: Der Auto-Neustart wird nach der Zeit H27 ausgeführt. Nach jedem Alarm wird H26 – Anzahl der Auto-Neustarts um 1 reduziert. Sollten die Alarme die Anzahl der voreingestellten Auto-Neustarts überschreiten, wird der Auto-Neustart nicht ausgeführt. Zum Wiederaktivieren der Auto-Neustart-Funktion muss ein Reset über die Steuerklemme oder die Taste STOP/RST des Bedienfelds ausgeführt werden; nach diesem Reset wird die im Parameter H26 vom Benutzer eingestellte Anzahl von Auto-Neustarts automatisch wieder eingeschaltet.

Wenn kein Alarm für 30 Sek. nach einem Auto-Neustart erfolgt, wird H26 auf den voreingestellten Wert wieder eingestellt.

Beim Stoppen des Betriebs wegen Unterspannung {Lvt}, FU-Überheizung {Oht} oder Hardware-Aktivierung {HWt}, wird der Auto-Neustart nicht ausgeführt.

Nach H27- Zeit Auto-Neustart, beginnt der Motor durch die Drehzahlsuche (H22-H25) automatisch zu beschleunigen.

10.13 Auswahl der Taktfrequenz

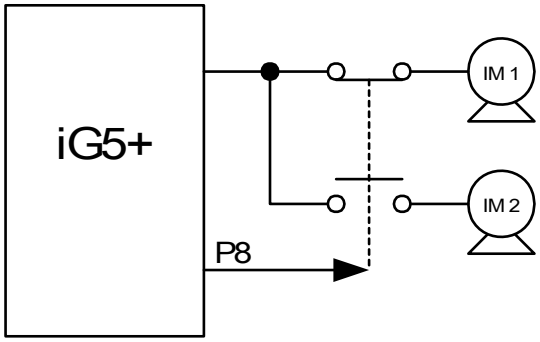
Gruppe	LED-Anzeige	Parameter-Name	Eins.	Max./Min. Bereich	Werk	Einheit
Funktionsgruppe 2	**H39**	**Auswahl Taktfrequenz**	**-**	1 ~ 15	3	kHz
▪ Dieser Parameter bestimmt die Geräuschentwicklung des Motors während des Betriebs.						

H39	Auswirkungen einer hohen Taktfrequenz	Reduzierung des Motorgeräusches
		Erhöhung der Wärmeableitung des Frequenzumrichters
		Erhöhung der Störaussendung des Frequenzumrichters
		Erhöhung des Leckstroms des Frequenzumrichters

10.14 Einstellung für dem 2. Parametersatz

Gruppe	LED-Anzeige	Parameter-Name	Eins.	Max./Min. Bereich	Werk	Einheit
Funktionsgruppe 2	H81	Hochlaufzeit 2	-	0 ~ 6000	5.0	s
	H82	Tieflaufzeit 2	-	0 ~ 6000	10.0	s
	H83	Motornennfrequenz 2	-	30 ~ 400	60.00	Hz
	H84	U/f-Kennlinie 2	-	0 ~ 2	0	
	H85	Drehmoment-Boost bei Rechtslauf 2	-	0 ~ 15	5	%
	H86	Drehmoment-Boost bei Linkslauf 2	-	0 ~ 15	5	%
	H87	Überlast Warnung Pegel	-	30 ~ 150	150	%
	H88	Motor 2 max. Temperaturniveau für 1 Min.	-	50 ~ 200	150	%
	H89	Motor 2 max. Dauer-Temperaturniveau	-	50 ~ 200	100	%
	H90	Motor 2 Nennstrom	-	1 ~ 50	26.3	A
Ein- und Ausgänge	I17	Modus Multi-Funktionseingang P1	-	0 ~ 29	0	
	I24	**Modus Multi-Funktionseingang P8**	**12**		7	
▪ Für den Betrieb des zweiten Motors, einen Multifunktionseingang auf den Modus 12 stellen						

Diese Funktion wird verwendet, wenn der Frequenzumrichter zwei Motoren, die an zwei verschiedene Lasttypen angeschlossen sind, steuert. Die Funktion des 2. Motors betätigt nicht zwei Motoren gleichzeitig.
Bei Verwenden von zwei Motoren mit einem Frequenzumrichter muss einer der beiden angeschlossenen Motoren ausgewählt werden. Bei Stoppen des Betriebs des 1. Motors und bei Auswählen des 2. Motors, muss die für die 2. Funktion eingestellte digitale Eingangsklemme auf ON aktiviert werden – dadurch werden die Parameter H81-H90 für die Betätigung des 2. Motors aktiviert.
Den 2. Motor auswählen, nur wenn der 1. Motor stillstehend ist.
Die Parameter H81 ~ H90 werden wie bei dem 1. Motor eingestellt.



10.15 Eigendiagnose-Funktion

- Beschreibung der Eigendiagnose-Funktion

Gruppe	LED-Anzeige	Parameter-Name	Eins.	Max./Min. Bereich	Werk	Einheit
Funktionsgruppe 2	**H60**	**Auswahl Eigendiagnose**	**-**	0 ~ 3	0	-
Ein- und Ausgänge	I17-I24	Modus Multi-Funktionseingang P1	-	0 ~ 29	0	-
		Modus Multi-Funktionseingang P8	20		7	-

- Die Eigendiagnose-Funktion im Parameter H60, Funktionsgruppe 2 auswählen.
- Eine Klemme zwischen P1 und P8 für diese Funktion bestimmen.
- Zum Bestimmen von P8 für diese Funktion, I24 auf “20” einstellen.

ACHTUNG:
Während dieser Funktion den Frequenzumrichter mit den Händen oder mit anderen Gegenständen nicht berühren, weil der Frequenzumrichterausgang mit Strom gespeist ist.

Nach Beendigung der Anschlüsse am Ein- und Ausgang des Frequenzumrichters, die Eigendiagnose-Funktion ausführen.

Diese Funktion ermöglicht dem Benutzer, die IGBT-Fehler, die Fehler einer geöffneten Ausgangsphase, eines Kurzschlusses und die Erdungsverlustfehler unter sicheren Bedingungen zu prüfen, ohne die Anschlüsse des Frequenzumrichters ausschalten zu müssen.

Vier Auswahlmöglichkeiten sind möglich:

H60[1)]	Auswahl Eigendiagnose	0	Eigendiagnose deaktiviert
		1	Fehler IGBT/Erdung[2)]
		2	Ausgangsphase Kurschluss und geöffnet / Fehler Erdung
		3	Fehler Erdung (Fehler IGBT, Ausgangsphase Kurschluss und geöffnet)

1) Der Erdungsfehler der U-Phase in den Frequenzumrichtern 2,2KW ~ 4,0KW und der Erdungsfehler der V-Phase in den Frequenzumrichtern mit verschiedener Nennleistung können nicht festgestellt werden, wenn “1” ausgewählt wird. 3 auswählen, um sich zu vergewissern, dass alle Phasen U, V, W festgestellt werden.

Bei Einstellen von H60 auf einen spezifischen Wert zwischen 1 und 3 und bei Aktivieren der für diese Funktion bestimmte Klemme (zwischen P1 und P8) auf ON, wird die entsprechende Funktion ausgeführt und die Meldung “dIAG” ausgeführt; nach Beenden dieser Funktion wird das vorherige Menü angezeigt.

Zum Stoppen dieser Funktion die Taste STOP/RESET auf dem Bedienfeld drücken oder die bestimmte Klemme deaktivieren oder die EST-Klemme auf ON aktivieren.

Bei Auftreten eines Fehlers während dieser Funktion wird “FLtL” angezeigt. Während der Anzeige der Meldung, die Taste Enter (■) drücken, um den Fehlertyp anzuzeigen, und die Taste Auf (▲) oder Ab (▼) drücken, um zu kontrollieren, wenn der Fehler während der Ausführung dieser Funktion auftritt. Zur Rückstellung des Alarms die Taste Stop/Reset drücken oder die RESET genannte Klemme auf ON aktivieren.

Die folgende Tabelle zeigt die Fehlertypen, die von dieser Funktion festgestellt werden.

Nr.	Display	Fehlertyp	Diagnose
1	**UPHF**	U-Phase, positiver Zweig des fehlerhaften IGBT	Sich an ELETTRONICA SANTERNO wenden.
2	**UPLF**	U-Phase, negativer Zweig des fehlerhaften IGBT	
3	**vPHF**	V-Phase, positiver Zweig des fehlerhaften IGBT	
4	**vPLF**	V-Phase, negativer Zweig des fehlerhaften IGBT	
5	**WPHF**	W-Phase, positiver Zweig des fehlerhaften IGBT	
6	**WPLF**	W-Phase, negativer Zweig des fehlerhaften IGBT	
7	**UWSF**	Ausgangskurzschluss zwischen U und W	Den Kurzschluss an den Ausgangsklemmen des Frequenzumrichters, an den Motorklemmen prüfen oder kontrollieren, ob der Motoranschluss korrekt ist.
8	**vUSF**	Ausgangskurzschluss zwischen U und V	
9	**WvSF**	Ausgangskurzschluss zwischen V und W	
10	**UPGF**	Erdungsfehler bei der U-Phase	Den Erdungsfehler auf den Ausgangskabeln des Frequenzumrichters, im Motor oder den eventuellen Schaden der Motorisolierung prüfen.
11	**vPGF**	Erdungsfehler bei der V-Phase	
12	**WPGF**	Erdungsfehler bei der W-Phase	
13	**UPOF**	Ausgang geöffnet bei der U-Phase	Den ordnungsgemäßen Anschluss des Motors am Ausgang des Frequenzumrichters prüfen oder kontrollieren, ob der Motoranschluss korrekt ist.
14	**vPOF**	Ausgang geöffnet bei der V-Phase	
15	**WPOF**	Ausgang geöffnet bei der W-Phase	

10.16 Frequenzeinstellung und Auswahl des 2. Parametersatzes

Gruppe	LED-Anzeige	Parameter-Name	Eins.	Max./Min. Bereich	Werk	Ein-heit
Betrieb	**drv2**	**Parametersatz 1**	**-**	**0 ~ 3**	**1**	**-**
	Frq	**Sollwertquelle 1**	**-**	**0 ~ 8**	**0**	**-**
	drv2	**Parametersatz 2**	**-**	**0 ~ 3**	**1**	
	Frq2	**Sollwertquelle 2**	**-**	**0 ~ 7**	**0**	
Ein- und Ausgänge	**I17 ~ I24**	**Modus Multi-Funktionseingang P1**	-	0 ~ 29	0	

- Der Parametersatz 1 wird verwendet, wenn kein auf zweite Sollwertquelle konfigurierter Eingang unter den Multifunktionseingängen I17 ~ I24 ausgewählt ist.
- Durch Einstellen eines Multifunktionseingangs auf zweite Sollwertquelle (22) kann der Parametersatz 2 die Frequenz einstellen und die Befehle senden. Diese Funktion wird verwendet, wenn die Kommunikation und die Kontrolle im lokalen Modus wieder gestartet wird.
- Der Wechsel zwischen Parametersatz 1 und 2 ist im Nachfolgenden beschrieben: wenn der auf Parametersatz 2 eingestellte Multifunktionsbefehl nicht aktiv ist, wird der Parametersatz 1 verwendet; wenn die Funktion aktiv ist, wird der Paramersatz 2 verwendet.

Die folgende Tabelle zeigt die Auswahl im Parameter drv2 (Parametersatz 2)

drv2	Betriebsbefehl 2	0	Start/Stop über die Taste Run/Stop auf dem Bedienfeld	
		1	Klemmen	FX: Start Motor Rechtslauf
				RX: Start Motor Linkslauf
		2		FX: Start/Stop
				RX: Drehrichtungsumkehr
		3	Betrieb über Kommunikationsprotokoll	

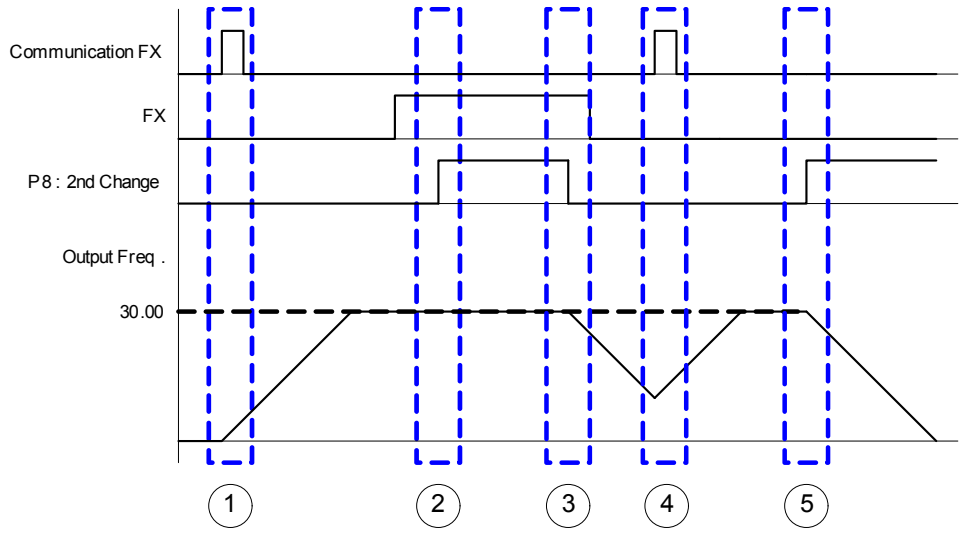
Die folgende Tabelle zeigt die Auswahl im Parameter Frq2 (Parametersatz 2).

Frq2	Sollwertquelle 2	0	Digital	Mit Bedienfeld Modus 1
		1		Mit Bedienfeld Modus 2
		2	Analog	Mittels Klemme V1 Modus 1: -10 ~ +10V
		3		Mittels Klemme V1 Modus 2: 0 ~ +10V
		4		Mittels Klemme I: 0 ~ 20mA
		5		Mittels Klemme V1 Modus 1 + Klemme I
		6		Mittels Klemme V1 Modus 2 + Klemme I
		7	Einstellung über Kommunikation RS-485	

Beispiel: Wechsel zwischen drv1 und drv2:

Gruppe	LED-Anzeige	Parameter-Name	Eins.	Max./Min. Bereich	Werk	Ein-heit
Betrieb	**drv2**	**Parametersatz 1**	**-**	**0 ~ 3**	**1**	**-**
	Frq	**Sollwertquelle 1**	**-**	**0 ~ 8**	**0**	**-**
	drv2	**Parametersatz 2**	**-**	**0 ~ 3**	**1**	
	Frq2	**Sollwertquelle 2**	**-**	**0 ~ 7**	**0**	
Ein- und Ausgänge	**I17 ~ I24**	**Modus Multi-Funktionseingang P1**	-	0 ~ 29	7	

Die Abbildung betrifft die oben genannte Einstellung mit Sollfrequenz 30 [Hz] und F4 [Stopmodus]=0.



① Hochlauf für Hochlaufzeit bis zu mit DRV1 eingestellter Frequenz, FX-Signal.

② Frequenzumrichter EIN im FX-Dauerbetrieb, weil DRV2 1 ist, wenn P8 EIN ist und der zweite Parametersatz ausgewählt wird.

③ Sanftauslauf, weil DRV im Modus “Kommunikation” ist, wenn P8 AUS ist und der erste Parametersatz ausgewählt wird.

④ Hochlauf bis zu für DRV1 eingestellter Frequenz, FX-Signal EIN.

⑤ Der FX-Sanftauslauf ist AUS, weil DRV2 1 ist, wenn P8 EIN ist und der zweite Parametersatz ausgewählt wird.

ACHTUNG

Beim Drücken auf ON, wenn P1 ~ P8 auf zweite Sollwertquelle eingestellt sind, wird der Parametersatz DRV2 aktiviert. Vor Programmierung des Multifunktionseingangs muss der Parametersatz 2 geprüft werden.

10.17 Vermeidung von Überspannungalarm bei Tieflauf und Bremsen ohne Bremswiderstand

Gruppe	LED-Anzeige	Parameter-Name	Eins.	Max./Min. Bereich	Werk	Einheit
Funktionsgruppe 1	F4	**Stop Modus**	3	0 ~ 3	0	
	F59	BIT 0: Kippschutz während Hochlaufs BIT 1: Kippschutz bei konstanter Drehzahl BIT 2: Kippschutz während Tieflaufs	-	0 ~ 7	0	
	F61	Kippschutz bei Tieflauf, Auswahl Spannungsgrenze	-	0 ~ 1	0	

Zum Verhindern eines Überspannungsalarms bei Geschwindigkeitsminderung das BIT2 des Parameters F59 auf 1 einstellen und F4 auf 3 einstellen.

Überspannungsalarmschutz bei Geschwindigkeitsminderung: Diese Funktion verhindert einen Überspannungsalarm bei Tieflauf oder bei Stoppen dank der regenerativen Bremsung.

Stoppen ohne Bremswiderstand erfolgt, wenn die DC-Zwischenkreisspannung des Frequenzumrichters die regenerative Energieschwelle des Motors überschreitet. Diese Funktion ist nützlich, wenn eine kurze Tieflaufzeit nötig ist und man über keinen Bremswiderstand verfügt. Trotzdem kann die Tieflaufzeit höher als die eingestellte Zeit sein, außerdem kann der Motor überhitzen und beschädigt werden, wenn er häufigem Tieflauf ausgesetzt wird,.

⚠ ACHTUNG

Die Kippschutzfunktion und die Stoppfunktion ohne Bremswiderstand sind ausschließlich bei Tieflauf aktiv; das Stoppen ohne Bremswiderstand hat Priorität (d.h. es hat Priorität, wenn sowohl das BIT2 des Parameters F59 als auch das Stoppen ohne Bremswiderstand im Parameter F4 eingestellt sind).
F61 (Kippschutz bei Tieflauf, Auswahl Spannungsgrenze) ist aktiv, wenn das BIT2 des Parameters F59 eingestellt ist.
Der Überspannungsalarm kann aktiviert werden, wenn die Tieflaufzeit zu kurz ist oder die Masseträgheit zu hoch ist.

10.18 Mechanische Motorbremse ansteuern.

Gruppe	LED-Anzeige	Parameter-Name	Eins.	Max./Min. Bereich	Werk	Ein-heit
Funktionsgruppe 2	H40	Steuerverfahren	0	0~3	0	
Ein- und Ausgänge	I82	Bremsöffnungsstrom	-	0~180.0	50.0	%
	I83	Bremsöffnungsverzögerung	-	0~10.00	1.00	Sec.
	I84	FX-Frequenz Bremsöffnung	-	0~400	1.00	Hz
	I85	RX-Frequenz Bremsöffnung	-	0~400	1.00	Hz
	I86	Bremsschließverzögerung	-	0~10.00	1.00	Sec.
	I87	Bremsschließfrequenz	-	0~400	2.00	Hz
	I54	Modus Multifunktionsausgang	19	0~ 19	12	
	I55	Modus Ausgangsrelais	19	0~ 19	17	

- I82~87 sind aktiv, nur wenn I54 oder I55 auf 19 eingestellt sind.

Diese Parameter werden für die Aktivierung und Deaktivierung einer elektromechanischen Bremse verwendet. Sie sind nur aktiv, wenn H40 (Steuerverfahren) auf 0 (U/f Modus) eingestellt ist. Die Steuerung der Bremse erst nach Prüfen dieses Steuerverfahrens einstellen.

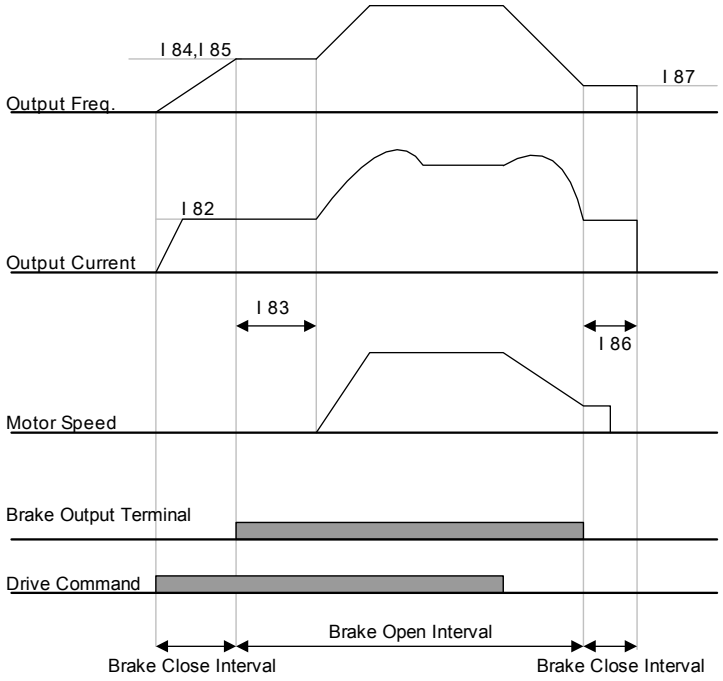
Während des Betriebs des externen Bremssystems, wird die Gleichstrombremsung und die Verweilfrequenz (Dwell run) bei Starten des Geräts nicht aktiviert

- Bremsöffnung

Wenn der Motor den Startbefehl erhält, beschleunigt der Frequenzumrichter in Richtung FX oder RX für die Bremsöffnung (I84, I85). Nach Erreichen der Öffnungsfrequenz der Bremse erreicht der Motorstrom den im Parameter I82 (Bremsöffnungsstrom) eingestellten Wert und das Bremsöffnungssignal wird an die Multifunktionsausgänge oder an die für die Bremskontrolle bestimmten Multifunktionsrelais gesendet.

- Bremsschließung

Während des Betriebs verlangsamt der Elektromotor bei Erhalten eines Stoppbefehls. Wenn die Ausgangsfrequenz die Bremsschließfrequenz erreicht, unterbricht der Motor den Tieflaufvorgang und sendet ein Bremsschließsignal an den speziellen Ausgang. Nach Erreichen der für die Bremsschließverzögerung (I86) nötigen Frequenz wird die Frequenz wieder auf 0 eingestellt.



In Case of V/F Constant Control on Control Mode Select

ACHTUNG

Die mech. Bremse kann nur im U/F-Konstantmoment-Modus verwendet werden, und die Bremsöffnungsfrequenz muss kleiner als die Bremsschließfrequenz eingestellt werden.

10.19 Puffern der kinetischen Energie (Kinetic Energy Buffering – KEB)

Gruppe	LED-Anzeige	Parameter-Name	Eins.	Max./Min. Bereich	Werk	Einheit
Funktionsgruppe 2	H64	Auswahl KEB	1	0~1	0	
	H65	Anfangswert KEB-Vorgang	-	110.0 ~ 140.0	130.0	-
	H66	Endwert KEB-Vorgang	-	110.0 ~ 145.0	135.0	%
	H67	Verstärkung KEB-Vorgang	-	1 ~ 20000	1000	-
	H37	Massenträgheit der Last	0	0~2	0	-

Bei Stromausfall erfolgt ein Spannungsabfall im DC-Zwischenkreis des Frequenzumrichters und ein Unterspannungsalarm wird aktiviert. Diese Funktion hier dient zur Stützung der DC-Zwischenkreis-Spannung Durch sinnvolles steuern der Ausgangsfrequenz während des Stromausfalls kann die Zeit zwischen Netzausfall und Unterspannungsalarm verlängert werden.

Wenn H64 auf 0 eingestellt ist, erfolgt ein normaler Tieflauf bis zur Erreichung des Unterspannungsalarms. Wenn H64 auf 1 eingestellt ist, wird die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters kontrolliert und die vom Motor abgegebene Energie hält den DC-Zwischenkreis geladen.

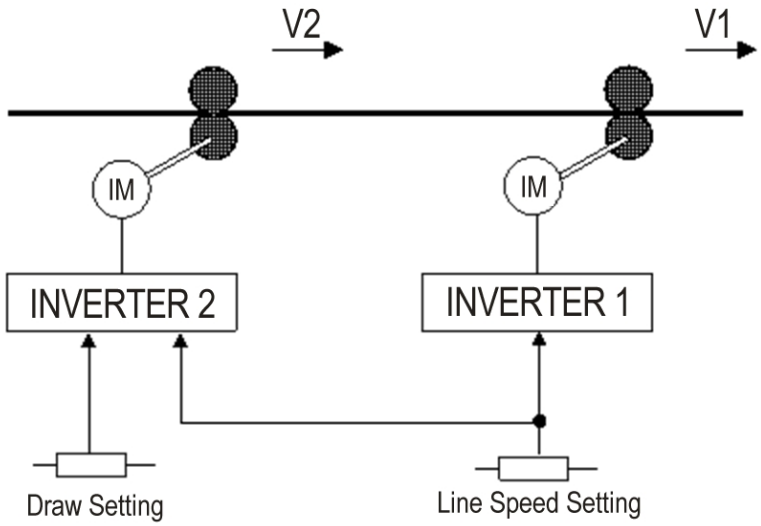
H65 (Anfangswert KEB-Vorgang), H66 (Endwert KEB-Vorgang): sie wählen den Anfangs- und Endwert des Pufferungsvorgangs aus. Der Endwert (H65) muss höher als der Anfangswert (H66) sein und der Unterspannungsschutz bleibt als Standardwert.

H37 (Massenträgheit der Last): verwendet die Massenträgheit der Last, um den Betrieb der Pufferung zu kontrollieren. Wenn die Masseträgheit auf einen hohen Wert eingestellt ist, verkleinern sich entsprechend die Frequenzänderungen bei aktiviertem KEB.

10.20 Zugregelung (Draw control)

Gruppe	LED-Anzeige	Parameter-Name	Eins.	Max./Min. Bereich	Werk	Ein-heit
Funktionsgruppe1	**F70**	**Auswahl Modus Zugregelung**	**-**	0 ~ 3	0	-
	F71	Zugprozentsatz	-	0.0 ~ 100.0	0.0	%

Die Zugregelung ist eigentlich eine Steuerung (Open Loop) der Zugspannung. Die Zugspannung ist das Verhältnis der Geschwindigkeiten zwischen beiden Rollen, die das Material spannen. (siehe folgende Abbildung):



$$D = \frac{V1 - V2}{V2}$$

$$T = E \times S \times D = E \times S \times \frac{V1 - V2}{V2}$$

Wo: V1, V2: Geschwindigkeit jeder Rolle (m/min)
T: Spannung (kg)
E: Elastizitätskoeffizient des Materials (kg/mm^2)
S: bearbeitete Materialoberfläche (mm^2)

Der Prozentsatz, der auf die Ausgangsfrequenz wirkt, ist mit der Auswahl des Parameters F70 (Auswahl Modus Zugregelung) verbunden.

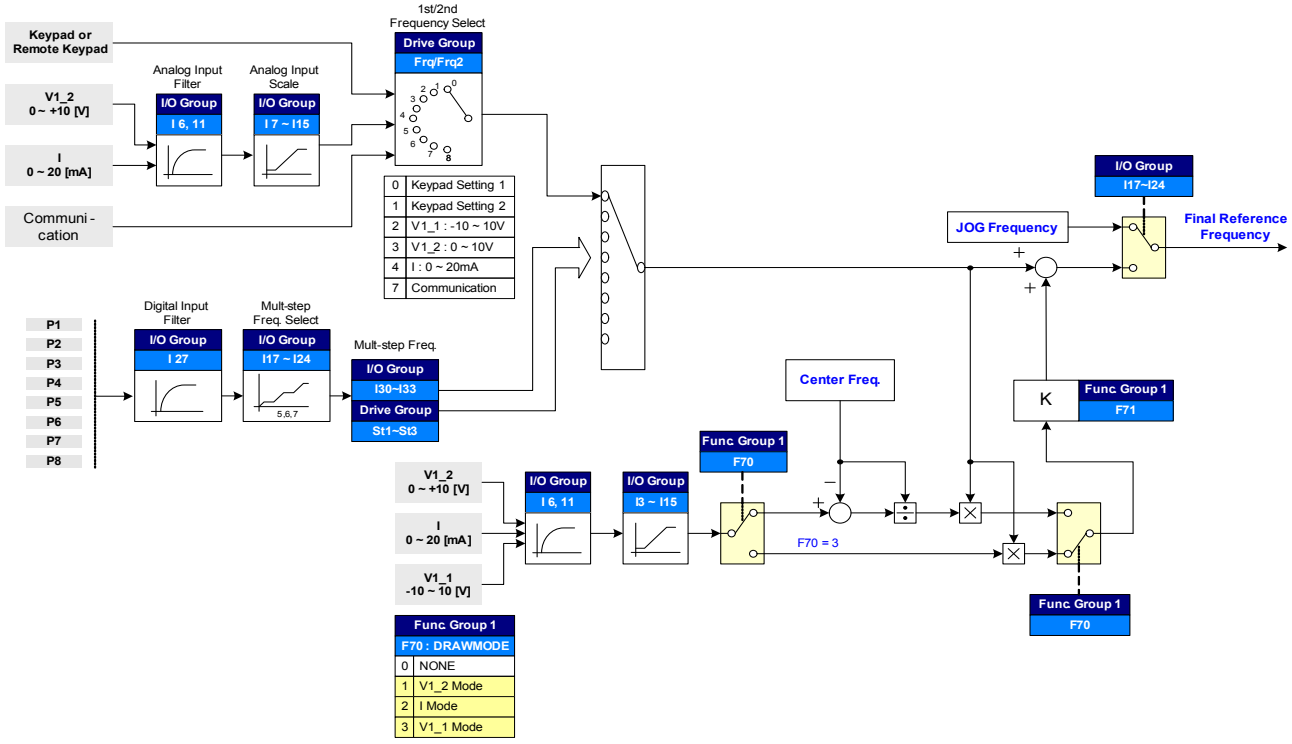
F70	Auswahl Modus Zugregelung	0	Zugregelung aus
		1	Eingang V1(0~10V)
		2	Eingang I(0~20mA)
		3	Eingang V1(–10~10V)

Durch Auswählen von 1 und 2 für F70

Durch Einstellung des Zentralwerts des Analogwerts (ausgewählt je nach I6~I15) als Standardwert, wird (+) bei hoher Eingangsspannung aktiviert; bei niedriger Eingangsspannung wird (–) aktiviert. Das wirkt auf die Ausgangsfrequenz als im Parameter F71 eingestellten Prozentsatz.

Durch Auswählen von 3 für F70

Durch Einstellung von 0V als Standardwert, wird (+) bei hoher Spannung des Analogeingangs aktiviert; bei niedriger Spannung des Analogeingangs wird (-) aktiviert. Das wirkt auf die Ausgangsfrequenz als im Parameter F71 eingestellten Prozentsatz.



Zugregelungsbeispiel

Wenn die Zugregelung auf 30Hz eingestellt ist, F70=3(V1: –10V ~10V), F71=10.0%, (I3~I15 = Werkeinstellung) ist die durch Zugregelung geänderte Frequenz die folgende

27Hz(V1=–10V) ~33Hz(V1=10V)

ACHTUNG

Im Zugregelungsmodus, die Steuerfrequenz über FRQ/FRQ2 einstellen und die anderen Parameter durch F70 (Auswahl Modus Zugregelung) einstellen. Zum Beispiel, wenn FRQ=2(V1) und F70=1(V1), ist die Zugregelung nicht betriebsfähig.

10.21 Zweiphasen-PWM

Gruppe	LED-Anzeige	Parameter-Name	Eins.	Max./Min. Bereich	Werk	Einheit
Funktionsgruppe 2	H48	Auswahl PWM-Modus 0: Standard-PWM 1: Zweiphasen-PWM	**1**	0 ~ 1	0	

Es ist möglich, die Wärmeableitung und den Ableitstrom des Frequenzumrichters surch Einstellen von H48 auf 1(Zweiphasen-PWM) je nach dem Lastverhältnis zu reduzieren.

10.22 Kontrolle des Kühllüfters

Gruppe	LED-Anzeige	Parameter-Name	Eins.	Max./Min. Bereich	Werk	Einheit
Funktions-gruppe 2	**H77**	**Kontrolle Kühllüfter**	**1**	0 ~ 1	0	
▪ Der Parameter steuert die Einschaltung/Ausschaltung des Kühllüfters des Leistungsableiters des Frequenzumrichters.						

Wenn der Parameter auf 0 eingestellt ist:

- Bei Einschalten des Frequenzumrichters beginnt der Kühllüfter zu laufen.

Wenn der Parameter auf 1 eingestellt ist:

- Der Kühllüfter läuft, wenn ein Start-Befehl aktivt ist.
- Der Kühllüfter wird ausgeschaltet bei Erhalt eines STOP-Befehls am Ende der Tieflauframpe.
- Der Kühllüfter funktioniert weiter, wenn die Temperatur des Kühlkörpers unabhängig vom RUN-Befehl einen spezifischen Grenzwert überschreitet.
- Diese Funktion wird verwendet, wenn häufige Start-/Stop-Befehle oder anhaltende Stop-Befehle nötig sind. Das kann die Lebensdauer des Kühllüfters verlängern.

10.23 Auswahl des Modus Kühllüfter-Alarm

Gruppe	LED-Anzeige	Parameter-Name	Eins.	Max./Min. Bereich	Werk	Ein-heit
Funktions -gruppe 2	**H78**	**Betriebsmodus bei Alarm des Kühllüfters**	**-**	0 ~ 1	0	-
Ein- und Ausgänge	I54	Modus Multifunktionsausgang MO	18	0 ~ 18	12	-
	I55	Modus Ausgangsrelais	18	0 ~ 18	17	-

- Im Parameter H78, 0 oder 1 auswählen.
- Sollte der Parameter H78 auf 0 (Dauerbetrieb) eingestellt werden, können I54 oder I55 einen Alarm anzeigen.

Modus 0: der Frequenzumrichter funktioniert weiter, auch wenn der Alarm wegen der Abschaltung des Kühllüfters anspricht.

- Parameter I54 oder I55 im Modus 18 (Warnung wegen Abschaltung des Kühllüfters) zeigt das Abschalten des Lüfters an.

Achtung:

Wenn der Frequenzumrichter nach der Warnung wegen Abschaltung des Kühllüfters weiter funktioniert, kann der Frequenzumrichters überhitzt werden. Zusätzlich verkürzt sich die Lebensdauer der Hauptbestandteile aufgrund der Erhöhung der Innentemperatur des Frequenzumrichters.

Modus 1: Der Frequenzumrichter stoppt infolge der Warnung bei Abschaltung des Kühllüfters

- Bei Auftreten einer Warnung bei Abschaltung des Kühllüfters wird die Meldung „FAN“ auf dem LED-Display angezeigt und der Betrieb stoppt.
- Wenn I54 oder I55 auf 17 (Fehlerrelais) eingestellt ist, kann das Alarmsignal über die Multifunktionsausgangsklemme oder das Multifunktionsrelais festgestellt werden.

10.24 Einlesen/Schreiben der Parameter

Gruppe	LED-Anzeige	Parameter-Name	Eins.	Max./Min. Bereich	Werk	Einheit
Funktionsgruppe 2	**H91**	**Parameter-Einlesen**	**1**	0 ~ 1	0	
	H92	**Parameter-Schreiben**	**1**	0 ~ 1	0	

- Dieser Parameter wird verwendet, um die Parameter des Frequenzumrichters über Fernbedienfeld einzulesen/zu schreiben.

Achtung:
Während des Schreibens der Parameter (H92) werden die Parameter des Frequenzumrichters gelöscht und die Parameter auf dem Fernbedienfeld des Frequenzumrichters kopiert.

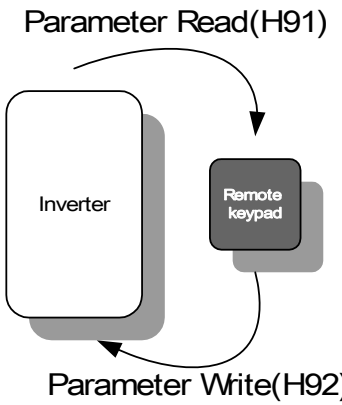
Einlesen der Parameter

Schritt	Beschreibung	LED-Display-Anzeige
1	Auswahl des Parameters H91.	H91
2	1 x Drücken der Taste Enter (●).	0
3	1 x Drücken der Taste Auf (▲).	Rd
4	2 x Drücken der Taste Enter (●).	rd
5	Nach dem Schreiben der Parameter wird H91 wieder angezeigt.	H91

Schreiben der Parameter

Schritt	Beschreibung	LED-Display-Anzeige
1	Auswahl des Parameters H92.	H92
2	1 x Drücken der Taste Enter (●).	0
3	1 x Drücken der Taste Auf (▲).	Wr
4	2 x Drücken der Taste Enter (●).	Wr
5	Nach dem Schreiben der Parameter wird H92 wieder angezeigt.	H92

Während des Einlesens der Parameter (H91) zeigt das Display des Fernbedienfelds „rd“ (Read) und „Vr“ (Verify) an, während das Display während des Schreibens der Parameter (H92) nur "wr" (Write) anzeigt.



10.25 Initialisierung und Parametersperre

- Parameter-Initialisierung

Gruppe	LED-Anzeige	Parameter-Name	Min./Max. Bereich		Werk
Funktions-gruppe 2	**H93**	**Parameter Initialisierung**	**0**	-	0
			1	Initialisierung aller 4 Funktionsgruppen	
			2	Initialisierung nur der Funktionsgruppe Betrieb	
			3	Initialisierung nur der Funktionsgruppe F 1	
			4	Initialisierung nur der Funktionsgruppe F 2	
			5	Initialisierung nur der Funktionsgruppe Ein- und Ausgänge	
▪ Die zu initialisierende Gruppe auswählen und sie im Parameter H93 ausführen.					

Nach Einstellen von H93, die Taste Enter (●) drücken. Nach Beendigung der Initialisierung, wird H93 erneut angezeigt.

- Passwort-Register

Gruppe	LED-Anzeige	Parameter-Name	Eins.	Max./Min. Bereich	Werk	Ein-heit
Funktionsgruppe 2	**H94**	**Passwort-Register**	**-**	0 ~ FFFF	0	
	H95	Parameter-Sperre	-	0 ~ FFFF	0	
▪ Eingabe des Passwortes für Parametersperre (H95). ▪ Das Passwort muss hexadezimal sein. (0 ~ 9, A, B, C, D, E, F)						
□ **Achtung:** **Das registrierte Passwort nicht vergessen.** Es wird zum Entsperren der Parameter verwendet.						

Das Defaultpasswort ist 0. Das neue Passwort eingeben (man darf nicht 0 auswählen).

Beim Registrieren des Passworts zum ersten Mal die folgenden Phasen befolgen.

Schritt	Beschreibung	LED-Display-Anzeige
1	Auswahl des Parameters H94.	H94
2	2 x Drücken der Taste Enter (●).	0
3	Eingabe des Passworts (Z.B.: 123)	123
4	Beim Drücken der Taste Enter (●), blinkt 123.	123
5	Drücken der Taste Enter (●).	H94

Das Passwort gemäß der folgenden Tabelle ändern. (laufendes PASS.: 123 -> Neues PASS.: 456)

Schritt	Beschreibung	LED-Display-Anzeige
1	Auswahl des Parameters H94.	H94
2	Drücken der Taste Enter (●).	0
3	Eingabe eines falschen Passworts (z.B.: 122).	122
4	Drücken der Taste Enter (●). Auf der Displayanzeige erscheint “0”, weil ein falsches Passwort eingegeben wurde. In diesem Fall darf das Passwort nicht geändert werden.	0
5	Eingabe des Passworts auf der rechten Seite	123
6	Drücken der Taste Enter (●).	123
7	Eingabe des neuen Passworts.	456
8	Drücken der Taste Enter (●). Dann blinkt “456”.	456
9	Drücken der Taste Enter (●).	H94

- Parameter-Sperre

Gruppe	LED-Anzeige	Parameter-Name	Eins.	Max./Min. Bereich	Werk	Einheit
Funktionsgruppe 2	**H95**	**Parameter-Sperre**	**-**	0 ~ FFFF	0	
	H94	Passwort Register	-	0 ~ FFFF	0	
▪ Dieser Parameter wird zum Sperren der über Passwort vom Benutzer eingestellten Parameter verwendet.						

Zum Sperren der über H94 vom Benutzer eingestellten Parameter, siehe die folgende Tabelle. – Passwort Register.

Schritt	Beschreibung	LED-Display-Anzeige
1	Auswahl des Parameters H95.	H95
2	Drücken der Taste Enter (●).	UL
3	Der Parameterwert kann im Zustand UL (Entsperrung) geändert werden.	UL
4	Drücken der Taste Enter (●).	0
5	Eingabe des im Parameter H94 hergestellten Passworts (z.B.: 123).	123
6	Drücken der Taste Enter (●).	L
7	Der Parameterwert darf im Zustand L (Sperre) nicht geändert werden.	L
8	Drücken der Taste Enter (●).	H95

Zum Entsperren der über Passwort vom Benutzer eingestellten Parameter, siehe die folgende Tabelle:

Schritt	Beschreibung	LED-Display-Anzeige
1	Auswahl des Parameters H95.	H95
2	Drücken der Taste Enter (●).	L
3	Der Parameterwert darf im Zustand L (Sperre) nicht geändert werden.	L
4	Drücken der Taste Enter (●).	0
5	Eingabe des im Parameter H94 hergestellten Passworts (z.B.: 123).	123
6	Drücken der Taste Enter (●).	UL
7	Der Parameterwert kann im Zustand UL (Entsperrung) geändert werden, während diese Meldung angezeigt wird.	UL
8	Drücken der Taste Enter (●).	H95

10.26 Funktionen für den “Modus FIRE MODE”

- Der Modus FIRE MODE wird in Anlagen (wie z.B. Feuerlöschpumpen HVAC) verwendet, in denen ein Dauerbetrieb benötigt wird, auch wenn keine Bedingungen zum Dauerbetrieb vorliegen. In diesem Modus ignoriert der Frequenzumrichter alle Alarme von geringer Bedeutung und er stellt alle Alarme von großer Bedeutung automatisch und endlos zurück. Wenn der Modus FIRE MODE aktiv ist, kann der Frequenzumrichter beschädigt werden.
- Aus diesem Grund, während des Betriebs im Modus FIRE MODE verfällt die Garantie des Antriebs im Falle eines Alarms von großer Bedeutung. Das Ansprechen des Alarms wird auf dem Parameter I96, der vom Defaultzustand “0” auf “1” wechselt, angezeigt. Der Wert “1” dieses Parameters bestimmt den Garantieverfall.
- Während des Modus FIRE MODE wechselt der Antrieb verschiedene interne Zustände, wie im Nachfolgenden gezeigt.
  A. Der Steuermodus wechselt zu U/f.
  B. Der Wert von I 88 wird der Frequenzreferenzwert. Dieser Wert hat Priorität über alle Referenzwerte.
  C. Die Hoch-/Tieflaufzeit wird 10 s und darf nicht geändert werden.
  D. Die im Nachfolgenden angegebenen Intervalle werden ignoriert. Eventuelle Alarme werden auf dem Display angezeigt, während der als Alarm definierte Digitalausgang den tatsächlichen Alarmzustand zeigt, auch wenn der Frequenzumrichter in der Tat den Motor weiter steuert.
     - Nothalt (ESt)
     - Externe Störmeldung - A Kontakt (EtA)
     - Externe Störmeldung – B Kontakt (EtB)
     - SINUS M Lüfter überhitzt (OHt)
     - SINUS M Überlast (IOL)
     - Ansprechen Thermoschutzvorrichtung (EtH)
     - Ausgangsphase fehlt (POt)
     - Motor-Überlast (OLt)
     - Lüfter-Störmeldung (FAn)
  E. Unabhängig von der Einstellung des Werts der Anzahl der Auto-Neustarts, wird der Frequenzumrichter endlose Resets der folgenden Alarme ausführen. Auf jeden Fall wird die Verzögerungszeit des im Parameter H27 eingestellten Auto-Resets verwendet.
     - Abschaltung durch Überstrom (OCt)
     - Abschaltung durch Überspannung (Ovt)
     - Abschaltung durch Unterspannung (Lut)
     - Abschaltung durch Erdungsstreuung (GFt)
  F. Der Frequenzumrichter darf bei den folgenden Alarmen nicht funktionieren, weil er beschädigt ist.
     - Eigendiagnose IGBT-Brücke beschädigt (FLtL)
     - Hardware-Störung (HWt)
     - Kommunikationsfehler mit der I/O-Karte (Err)

LED-Anzeige	Parameter-Name	Max./ Min. Bereich	Beschreibung	Werks	Im Betrieb veränderbar
I 88	Frequenz Fire-Modus	0.0 ~ 400.0 Hz	Steuerfrequenz bei Modus FIRE MODE	50.00 Hz	O
I 96	Zeigt die Alarmaktivierung während des Betriebs in FIRE MODE	0 ~ 1	0 : Kein Alarm während des Betriebs FIRE MODE 1 : Alarm/e während des Betriebs FIRE MODE	0	Nur Anzeige

- Achtung: nach Aktivierung des FIRE MODE wird der Frequenzumrichter nicht mehr im vorher programmierten Steuermodus funktionieren. Zum Zurückkehren zum Standardbetrieb muss man nicht nur den Eingang FIRE MODE deaktivieren, sondern auch den Frequenzumrichter ausschalten und wieder einschalten.
- Achtung: das FIRE MODE führt keinen Reset der Alarme vor der Aktivierung des Modus aus.
- Wenn der Modus FIRE MODE zu deaktivieren ist, muss der Frequenzumrichter ausgeschaltet und eingeschaltet werden und der Eingang FIRE MODE deaktiviert werden. Sollte dieses Verfahren nicht ausgeführt werden, werden die Alarme im Standardbetrieb nicht angezeigt.
- Während des Betriebs im Modus FIRE MODE ist die Ausgangsfrequenz auf 50Hz eingestellt und die Zeit ACC/DEC ist 10 s. Sollte der Benutzer die Werte während des Betriebs ändern, wird die Ausgangsfrequenz bei 50Hz bleiben und die Werte ACC/DEC werden geändert und nur nach der Deaktivierung des Modus FIRE MODE gültig gemacht.

Anmerkungen:

KAPITEL 11 - ANZEIGE DER BETRIEBSZUSTÄNDE

11.1 Anzeige der Betriebszustände

- Ausgangsstrom

Gruppe	LED-Anzeige	Parameter-Name	Eins.	Max./Min. Bereich	Werk	Einheit
Betrieb	**CUr**	**Ausgangsstrom**	**-**			
▪ Der Ausgangsstrom des Frequenzumrichters kann im Parameter Cur angezeigt werden.						

- Motordrehzahl

Gruppe	LED-Anzeige	Parameter-Name	Eins.	Max./Min. Bereich	Werk	Einheit
Betrieb	**rPM**	**Motor U/min**	**-**			
Funktionsgruppe 2	H31	Anzahl der Polpaare	-	2 ~ 12	4	
	H49	Auswahl PID-Regelung	-	0 ~ 1	0	
	H74	Verstärkungs-Faktor Motordrehzahl-Anzeige	-	1 ~ 1000	100	%
▪ Die Motordrehzahl kann im Parameter rPM angezeigt werden.						

Wenn H40 auf 0 {U/f Modus} oder 1 {U/f mit Schlupfkompensation} eingestellt ist, ist die Ausgangsfrequenz (f) im Parameter RPM mit der folgenden Formel angezeigt. Der Schlupf des Motors wird nicht berücksichtigt.

H31: Eingabe der Polpaare gemäß dem Motortypenschild.

H74: Dieser Parameter wird verwendet, um die Anzeige der Motordrehzahl bei der Drehgeschwindigkeit (r/min) oder mechanischen Geschwindigkeit (m/min) zu ändern.

$$RPM = \left(\frac{120 \times f}{H31}\right) \times \frac{H74}{100}$$

- Zwischenkreisspannung

Gruppe	LED-Anzeige	Parameter-Name	Eins.	Max./Min. Bereich	Werk	Einheit
Betrieb	**dCL**	**Zwischenkreisspannung**	**-**			
▪ Die Zwischenkreisspannung kann im Parameter dCL angezeigt werden.						

Die durch $\sqrt{2}$ dividierte Zwischenkreisspannung wird bei stillstehendem Motor angezeigt.

- Benutzerdefinierte Anzeige

Gruppe	LED-Anzeige	Parameter-Name	Eins.	Max./Min. Bereich	Werk	Einheit
Betrieb	**vOL**	**Benutzer definierte Anzeige**	**-**			
Funktions-gruppe2	H73	Auswahl Monitor-Anzeige	-	0 ~ 2	0	

- Das im Parameter H73- Auswahl Monitor-Anzeige ausgewählte Element kann im Parameter vOL- Benutzer definierte Anzeige angezeigt werden.
- Bei Auswählen der Ausgangsleistung oder des Drehmoments, wird Por oder tOr angezeigt.

H73: Auswahlmöglichkeiten

H73	Auswahl Monitor-Anzeige	0	Ausgangsspannung V	
		1	Ausgangsleistung kW	
		2	Drehmoment kgf · m	

Zur Anzeige des korrekten Drehmoments muss der auf dem Motor-Typenschild angezeigte Wirkungsgrad des Motors im Parameter H36 eingegeben werden.

- Anzeige beim Einschalten

Gruppe	LED-Anzeige	Parameter-Name	Min./Max. Bereich		Einheit
Funktions gruppe 2	**H72**	**Anzeige beim Einschalten**	**0**	Sollwertfrequenz (0.00)	0
			1	Hochlaufzeit (ACC)	
			2	Tieflaufzeit (DEC)	
			3	Steuerverfahren (drv)	
			4	Sollwertquelle (Frq)	
			5	Multifrequenz 1 (St1)	
			6	Multifrequenz 2 (St2)	
			7	Multifrequenz 3 (St3)	
			8	Ausgangsstrom (Cur)	
			9	Motordrehzahl (rPM)	
			10	Zwischenkreisspannung (dCL)	
			11	Benutzer-Anzeige (vOL)	
			12	Fehleranzeige 1 (nOn)	
			13	Drehrichtung des Motors (drC)	
			14	Ausgangsstrom 2	
			15	Motordrehzahl 2	
			16	Zwischenkreisspannung 2	
			17	Benutzer-Anzeige 2	

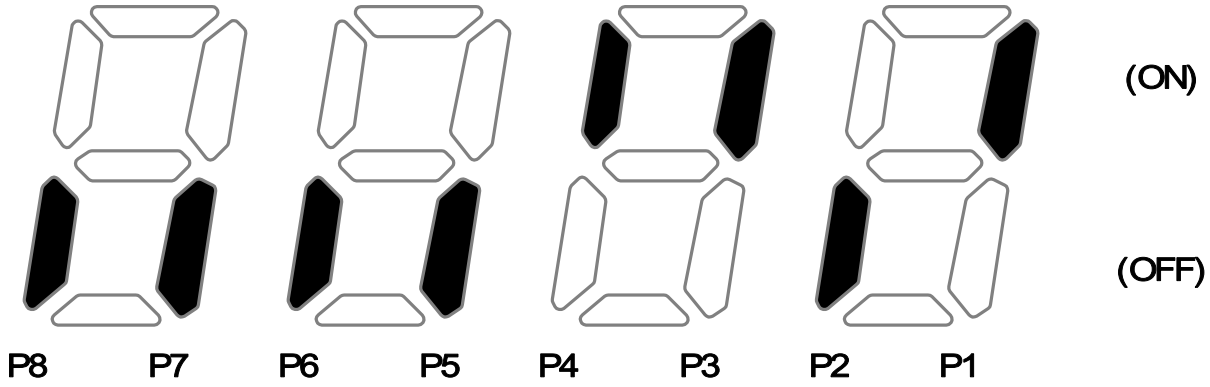
- Den bei der Einschaltung auf dem Bedienfeld anzuzeigenden Parameter auswählen.
- Der Ausgangsstrom und die Motordrehzahl werden bei Einstellung von 8,9,14 und 15 angezeigt.

11.2 Anzeige der Zustände der Ein- und Ausgänge

- Anzeige des Zustands der Eingangsklemme

Gruppe	LED-Anzeige	Parameter-Name	Eins.	Max./Min. Bereich	Werk	Einheit
Ein- und Ausgänge	**I25**	**Status der Multifunktions-eingänge**	-			
▪ Der Zustand der Stromeingangsklemme (ein/aus) kann im Parameter I25 angezeigt werden.						

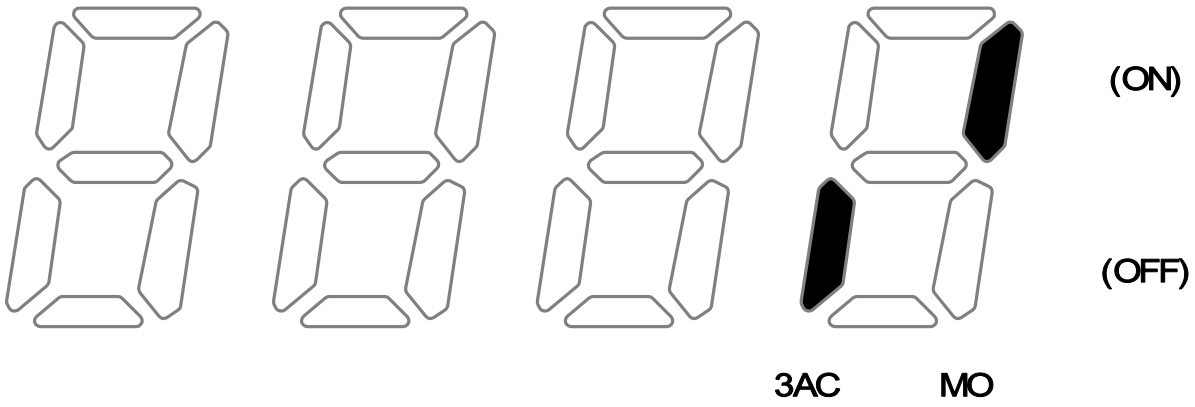
Wenn P1, P3, P4 eingeschaltet sind, während P2 und P5 ausgeschaltet sind, wird was folgt angezeigt.



- Anzeige des Zustands der Eingangsklemme

Gruppe	LED-Anzeige	Parameter-Name	Eins.	Max./Min. Bereich	Werk	Einheit
Ein- und Ausgänge	**I26**	**Status der Multifunktions-ausgänge**	-			
▪ Der Zustand (ON/Off) der Stromausgangsklemmen (MO, Relais) kann im Parameter I26 angezeigt werden.						

Wenn die Multifunktions-Ausgangsklemme (MO) eingeschaltet ist und das Multifunktionsrelais ausgeschaltet ist, wird was folgt angezeigt.

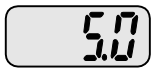
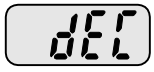
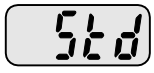


11.3 Anzeige des Fehlerstatus

- Fehleranzeige

Gruppe	LED-Anzeige	Parameter-Name	Eins.	Max./Min. Bereich	Werk	Einheit
Betrieb	**nOn**	**Fehleranzeige**	**-**			
▪ Die Fehler, die während des Betriebs auftreten, werden im Parameter nOn angezeigt. ▪ Es können max. 3 Fehlertypen angezeigt werden.						

Bei Auftreten eines Fehlers liefert dieser Parameter Informationen über die Fehlertypen und über den Betriebszustand. Zur Einstellung des Bedienfelds siehe Seite 11-5.

Fehlertyp	Frequenz		
	Strom		
	Informationen über Hoch-/Tieflaufzeit		Fehler während Hochlaufzeit
			Fehler während Tieflaufzeit
			Fehler während des konstanten Betriebs

Für die Fehlertypen siehe Seite 14-1.

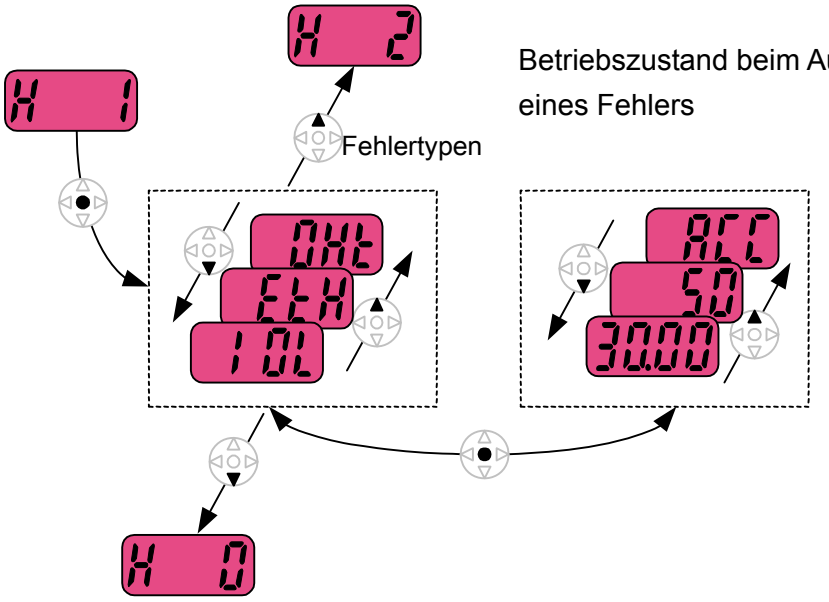
- Fehlerspeicher

Gruppe	LED-Anzeige	Parameter-Name	Eins.	Max./Min. Bereich	Werk	Einheit
Funktions-gruppe 2	H 1	Fehlerspeicher 1	-			
	~	~				
	H 5	Fehlerspeicher 5				
	H 6	Lösche Fehlerspeicher	-	0 ~ 1	0	
▪ H 1 ~ H 5: Die Informationen über max. 5 Fehler werden gespeichert. ▪ H 6: Alle in den Parametern von H1 bis H5 vorher gespeicherten Informationen über einen Fehler werden gelöscht.						

Beim Auftreten eines Fehlers während des Betriebs kann er im Parameter nOn angezeigt werden.

Wenn der Fehlerzustand über die Taste STOP/RST oder die Multifunktionsklemme zurückgesetzt wird, werden die im Parameter nOn angezeigten Informationen auf H1 verschoben. Die vorher im Parameter H1 gespeicherten Informationen werden nach H2 verschoben. Die aktualisierten Informationen über den Fehler werden im Parameter H1 gespeichert.

Wenn mehrere Fehler gleichzeitig auftreten, werden max. 3 Fehlertypen in einem Parameter gespeichert.



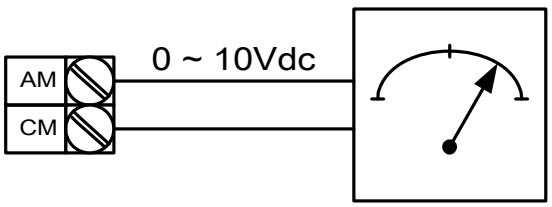
11.4 Analogausgang

Gruppe	LED-Anzeige	Parameter-Name	Eins.	Max./Min. Bereich	Werk	Einheit
Ein- und Ausgänge	**I50**	**Modus Funktion Analogausgang**	**-**	0 ~ 3	0	
	I51	Verstärkung Analogausgang AM	-	10 ~ 200	100	%
▪ Das Anzeigemodus und die Verstärkung des Ausgangs an der Klemme AM können ausgewählt und eingestellt werden.						

I50: Die ausgewählte Größe wird an der Klemme des Analogausgangs (AM) ausgegeben.

I50	Modus Funktion Analogausgang			Wert entsprechend 10V	
				200V (2S/T)	400V (4T)
		0	Ausgangsfrequenz	Max. Frequenz (F21)	
		1	Ausgangsstrom	150% des Nennstroms des Frequenzumrichters	
		2	Ausgangsspannung	282Vac	564Vac
		3	Zwischenkreisspannung	400Vdc	800Vdc

I51: Wenn der Wert des Analogausgangs AM als Eingang in einem Analogwerkzeug zu verwenden ist, kann der Wert gemäß den technischen Spezifikationen des Analogwerkzeugs eingestellt werden.



11.5 Multifunktionsrelais (3AC) und Multifunktionsausgang (MO)

Gruppe	LED-Anzeige	Parameter-Name	Min./Max. Bereich				Start-wert
Ein- und Ausgänge	I54	Modus Multifunktionsausgang MO	0	FDT-1			12
			1	FDT-2			
	I55	Modus Relaisausgang 3A, 3B, 3C	2	FDT-3			17
			3	FDT-4			
			4	FDT-5			
			5	Überlast {OLt}			
			6	SINUS M Überlast {IOLt}			
			7	Motor kippt {STALL}			
			8	Abschaltung durch Überspannung {Ovt}			
			9	Abschaltung durch Unterspannung {Lvt}			
			10	SINUS M Lüfter überhitzt {OHt}			
			11	Verlust Eingangssignal			
			12	SINUS M läuft			
			13	SINUS M hält			
			14	SINUS M läuft mit konstanter Frequenz			
			15	Drehzahlsuche			
			16	SINUS M betriebsbereit			
			17	Ausgangsrelais Fehlermodus			
			18	Warnung Abschaltung des Kühllüfters			
	I56	Modus für Fehlerrelais		Parameter H26– Anzahl der Auto-Neustarts wurde gesetzt	Abschaltung nicht durch Unterspannung	Abschaltung durch Unterspannung	
				Bit 2	Bit 1	Bit 0	
			0	-	-	-	2
			1	-	-	✓	
			2	-	✓	-	
			3	-	✓	✓	
			4	✓	-	-	
			5	✓	-	✓	
			6	✓	✓	-	
			7	✓	✓	✓	

- Das Element, das über die Klemme MO und das Relais (3AC) zu senden ist, auswählen.

I56: Bei Auswählen von 17 {Ausgangsrelais Fehlermodus} im Parameter I54 und I55, werden das Ausgangsrelais und die Multifunktions-Ausgangsklemme mit dem Wert I56 aktiviert.

- 0: FDT-1

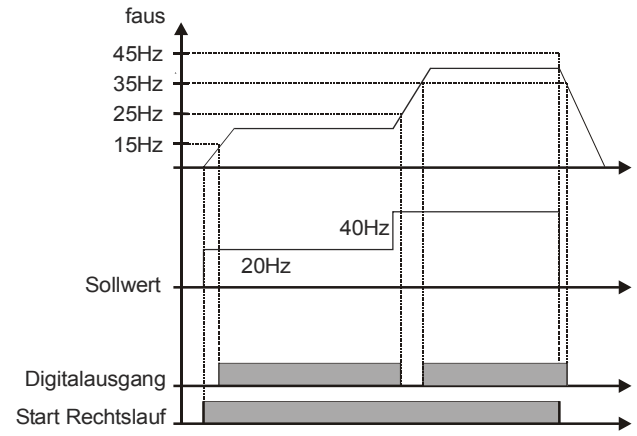
Kontrollieren, ob die Ausgangsfrequenz der vom Benutzer eingestellten Frequenz entspricht.

Aktiver Zustand: absoluter Wert (Ausgangsfrequenz – voreingestellte Frequenz) <= Frequenzbandbreite/2

Gruppe	LED-Anzeige	Parameter-Name	Eins.	Max./Min. Bereich	Werk	Einheit
Ein- und Ausgänge	**I53**	**Frequenzerkennung Bandbreite**	-	0 ~ 400	10.00	Hz
Dieser Parameter darf nicht höher als die Maximalfrequenz (F21) sein.						

- Wenn I53 auf 10.0 eingestellt ist

Bild 11.5.1
Ausgangsrelais
Modus: 0
Frequenzübereinstimmung 1

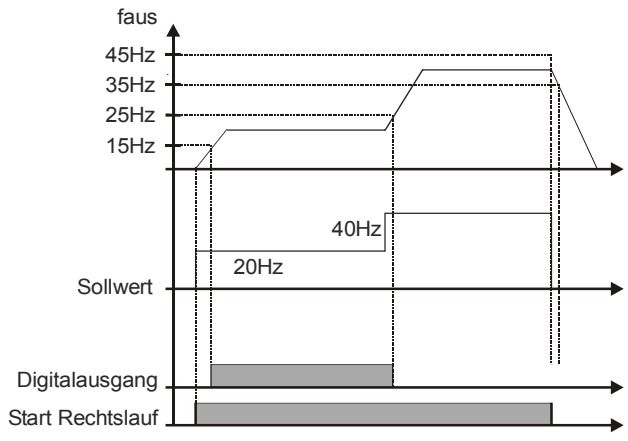


- 1: FDT-2
  - Diese Funktion wird aktiviert, wenn die voreingestellte Frequenz dem Frequenzpegel (I52) entspricht und wenn die Bedingung FDT-1 erfüllt wird.
  - Aktiver Zustand: (voreingestellte Frequenz = Stufe FDT) und FDT-1

Gruppe	LED-Anzeige	Parameter-Name	Eins.	Max./Min. Bereich	Werk	Einheit
Ein- und Ausgänge	**I52**	**Frequenzerkennung Pegel**	-	0 ~ 400	30.00	Hz
	I53	**Frequenzerkennung Bandbreite**	-		10.00	
▪ Dieser Parameter darf nicht höher als die Maximalfrequenz (F21) sein.						

- Wenn I52 und I53 auf 30.0 Hz bzw. 10.0 Hz eingestellt sind.

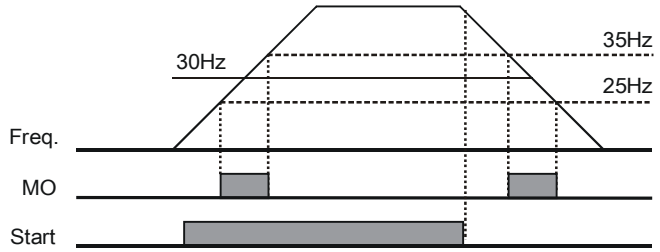
Bild 11.5.2
Ausgangsrelais
Modus: 1
Frequenzübereinstimmung 2



- 2: FDT-3
  - Diese Funktion wird aktiviert, wenn die Schaltfrequenz die folgenden Anforderungen erfüllt.
  - Aktiver Zustand: absoluter Wert (Stufe FDT – Schaltfrequenz) <= Bandbreite FDT/2

Gruppe	LED-Anzeige	Parameter-Name	Eins.	Max./Min. Bereich	Werks-einstellung	Ein-heit
Ein- und Ausgänge	**I52**	**Frequenzerkennung Pegel**	-	0 ~ 400	30.00	Hz
	I53	**Frequenzerkennung Bandbreite**	-		10.00	
▪ Dieser Parameter darf nicht höher als die Maximalfrequenz (F21) sein.						

Bild 11.5.3
Ausgangsrelais
Modus: 3
Frequenzübereinstimmung 3
Beispiel:
I52 = 30Hz
I53 = 10Hz



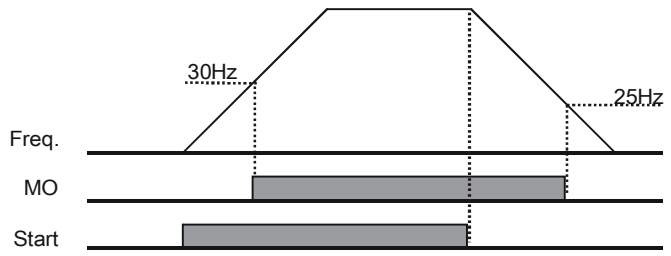
- 3: FDT-4
  - Diese Funktion wird aktiviert, wenn die Schaltfrequenz die folgenden Anforderungen erfüllt
  - Aktiver Zustand:

    Hochlaufzeit: Schaltfrequenz >= Stufe FDT

    Tieflaufzeit: Schaltfrequenz > (Stufe FDT – Bandbreite FDT/2)

Gruppe	LED-Anzeige	Parameter-Name	Eins.	Max./Min. Bereich	Werks-einstellung	Ein-heit
Ein- und Ausgänge	**I52**	**Frequenzerkennung Pegel**	-	0 ~ 400	30.00	Hz
	I53	**Frequenzerkennung Bandbreite**	-		10.00	
▪ Dieser Parameter darf nicht höher als die Maximalfrequenz (F21) sein.						

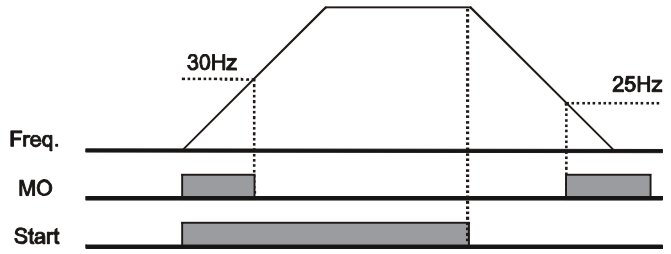
Bild 11.5.4
Ausgangsrelais
Modus: 4
Frequenzübereinstimmung 4
Beispiel:
I52 = 30Hz
I53 = 10Hz



- 4: FDT-5
  - Diese Funktion wird als Kontaktwiderstand B mit FDT-4 aktiviert.
  - Aktiver Zustand:
    Hochlaufzeit: Schaltfrequenz >= Stufe FDT
    Tieflaufzeit: Schaltfrequenz > (Stufe FDT – Bandbreite FDT/2)

Gruppe	LED-Anzeige	Parameter-Name	Eins.	Max./Min. Bereich	Werk	Einheit
Ein- und Ausgänge	**I52**	**Frequenzerkennung Pegel**	-	0 ~ 400	30.00	Hz
	I53	**Frequenzerkennung Bandbreite**	-		10.00	
▪ Dieser Parameter darf nicht höher als die Maximalfrequenz (F21) sein.						

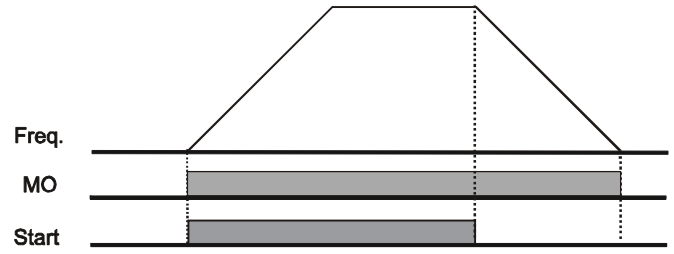
Bild 11.5.5
Ausgangsrelais
Modus: 5
Frequenzübereinstimmung 5
Beispiel:
I52 = 30Hz
I53 = 10Hz



- 5: Überlast (OLt)
  - Siehe Seite 12-2.
- 6: Umrichter Überlast (IOLt)
  - Siehe Seite 12-6.
- 7: Motor kippt (STALL)
  - Siehe Seite 12-3.
- 8: Überspannungsabschaltung (Ovt)
  - Wird aktiviert, wenn eine Überspannungsabschaltung erfolgt: die Zwischenkreisspannung hat 400Vdc für die Klasse 2S/T und 820Vdc für die Klasse 4T überschritten.
- 9: Unterspannungsabschaltung (Lvt)
  - Wird aktiviert, wenn eine Unterspannungsabschaltung erfolgt: die Zwischenkreisspannung ist niedriger als 180Vdc für die Klasse 2S/T und niedriger als 360Vdc für die Klasse 4T.
- 10: Umrichter überhitzt (OHt)
  - Wird bei überhitztem Frequenzumrichter aktiviert.
- 11: Verlust Eingangssignal
  - Wird bei Verlust des Analogbefehls (V1,I) und der Kommunikation RS485 aktiviert.

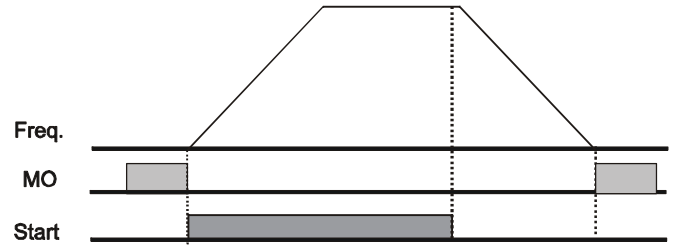
- 12: Während des Betriebs
  - Wird aktiv, sobald der Schaltbefehl eingeschaltet ist und der Frequenzumrichter mit Spannung versorgt wird.

Bild 11.5.6
Ausgangsrelais
Modus: 12
Während Betrieb EIN



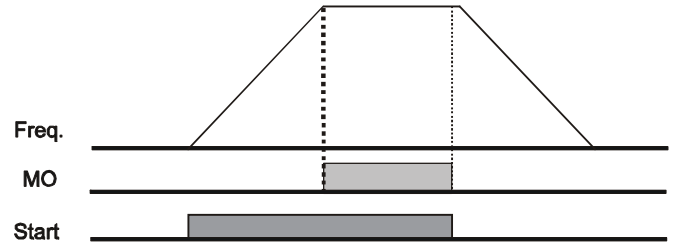
- 13: Aktiv bei Halt
  - Wird aktiv, während der SINUS M anhält

Bild 11.5.7
Ausgangsrelais
Modus: 13
Während Halt EIN



- 14: Aktiv bei Betrieb mit konstanter Drehzahl
  - Wird während des Betriebs bei konstanter Drehzahl aktiv.

Bild 11.5.8
Ausgangsrelais
Modus: 14
Während konst. Frequenz EIN



- 15: Während der Drehzahlsuche
  - Siehe Seite 10-13.
- 16: SINUS M betriebsbereit
  - Diese Funktion wird während des Standardbetriebs aktiv und während der Frequenzumrichter auf den aktiven Schaltbefehl der Außenfrequenz wartet.
- 17: Fehlermeldung
  - Der im I56 eingestellte Parameter wird aktiviert.
  - Zum Beispiel: wenn I55, I56 auf 17 bzw. 2 eingestellt sind, wird das Multifunktionsausgangsrelais aktiviert, wenn Abschaltungen verschieden von der “Unterspannungsabschaltung” erfolgen.
- 18: Abschaltung des Kühllüfters
  - Diese Störmeldung wird zum Aussenden der Störmeldung verwendet, wenn H78 auf 0 (Dauerbetrieb bei Störung des Kühllüfters) eingestellt ist. Siehe Seite 10-21.

11.5.1 Auswahl Kontakttyp A, B

LED-Anzeige	Parameter-Name	Max./Min. Bereich	Beschreibung	Werk	Im Betrieb veränderbar
I 91	Auswahl Kontakttyp A, B	0	Kontakt A (Arbeitskontakt)	0	O
		1	Kontakt B (Ruhekontakt)		

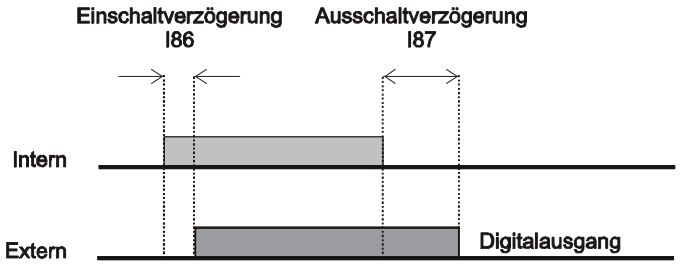
- Dieser Funktionsparameter wird zur Auswahl des Kontakttyps des Multifunktions-Transistor-Digitalausgangs MO verwendet. Der Kontakttyp MO ist ein Kontakt A (Arbeitskontakt), wenn der Wert auf “0” eingestellt ist und er ist ein Kontakt B (Ruhekontakt), wenn der Wert auf “1” eingestellt ist.
- Der Multifunktions-Relaisdigitalausgang 3A,B,C braucht nicht diese Funktion, weil dieses Relais beide Kontakte A, B schon besitzt.

11.5.2 Verzögerung Einschaltung/Ausschaltung Kontakt A, B

LED-Anzeige	Parameter-Name	Max./Min. Bereich	Beschreibung	Werk	Im Betrieb veränderbar
I 92	Verzögerung On MO	0.0~10.0 s	Verzögerungszeit On Kontakt MO	0.0 s	X
I 93	Verzögerung Off MO	0.0~10.0 s	Verzögerungszeit Off Kontakt MO	0.0 s	X
I 94	Verzögerung On 30A,B,C	0.0~10.0 s	Verzögerungszeit On Kontakt 30 A,B,C	0.0 s	X
I 95	Verzögerung Off 30A,B,C	0.0~10.0 s	Verzögerungszeit Off Kontakt 30 A,B,C	0.0 s	X

- Diese Parameter sind für die Verzögerungszeit On, Off des Multifunktions-Transistor-Digitalausgangs MO und des Relais-Digitalausgangs 3A,B,C verwendet.
- Wenn die Betriebszeit des Kontakts niedriger als die Verzögerungszeit ist, ist der Betrieb wie folgt.

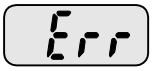
Bild 11.5.9
Ausgangsrelais
Einschaltverzögerung I86
Ausschaltverzögerung I87



11.6 Modus Digitalausgang bei Kommunikationsfehler mit dem Bedienfeld

Gruppe	LED-Anzeige	Parameter-Name	Eins.	Max./Min. Bereich	Werk	Einheit
Ein- und Ausgänge	**I57**	**Auswahl Ausgangsklemme bei einem Kommunikationsfehler**	**-**	0 ~ 3	0	
▪ Wenn ein Kommunikationsfehler zwischen Bedienfeld und Frequenzumrichter vorhanden ist, den Relaisausgang oder den Open-Collector-Ausgang auswählen.						

▸ Die Kommunikation zwischen dem Bedienfeld und der CPU des Frequenzumrichters ist seriell.

Wenn ein Kommunikationsfehler für eine bestimmte Zeit vorhanden ist, wird 

angezeigt und die Fehlermeldung kann an MO oder am Ausgangsrelais angezeigt werden.

	Multifunktionsrelais	Multifunktionsrelais MO	
	Bit 1	Bit 0	
0	-	-	Nicht verwendet
1	-	✓	Signalausgang an MO
2	✓	-	Signalausgang an Kontakte 30A, 30B
3	✓	✓	Signalausgang an MO, 30A, 30B

KAPITEL 12 - SCHUTZFUNKTIONEN

12.1 Elektronischer Überlastschutz

Gruppe	LED-Anzeige	Parameter-Name	Eins.	Max./Min. Bereich	Werk	Einheit
Funktions-gruppe 1	**F50**	**Elektronischer Überlastschutz**	**1**	0 ~ 1	0	
	F51	Elektronischer Lastschutz für 1 Minute	-	50 ~ 200	150	%
	F52	Elektronischer Lastschutz dauernd	-		100	%
	F53	Motorkühlmethode	-	0 ~ 1	0	

- F50 – Elektronischer Überlastschutz auf 1 einstellen.
- Diese Funktion wird aktiviert, wenn der Motor überhitzt ist. Wenn der Strom höher als der im Parameter F51 eingestellte Strom ist, schaltet sich der Frequenzumrichter-Ausgang für die im Parameter F51- Elektronischer Lastschutz für 1 Minute eingestellte Zeit.

F51: Eingabe des maximalen Stroms, der innerhalb 1 Minute durch den Motor fließen darf. Er wird in Prozent des Motornennstroms angegeben. Der Wert darf nicht niedriger als F52 sein.

F52: Eingabe des fortwährenden Motorstroms. Im allgemeinen wird der Motornennstrom verwendet. Der Wert darf nicht höher als F51 sein.

F53: Wenn ein Standardmotor bei niedriger Drehzahl funktioniert, vermindert sich die Eigenkühlung des Motors. Ein Spezialmotor ist ein Motor, der einen Fremdlüfter verwendet, um die Eigenkühlung auch bei niedriger Drehzahl bis zum Höchstwert zu erhöhen.

F53	Motorkühlmethode	0	Standardmotor mit Lüfter an der Motorwelle, Eigenkühlung
		1	Fremdgekühlter Motor

Bild 12.2.1
Elektronischer Motorschutz

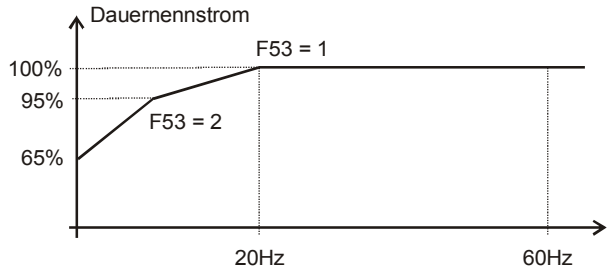
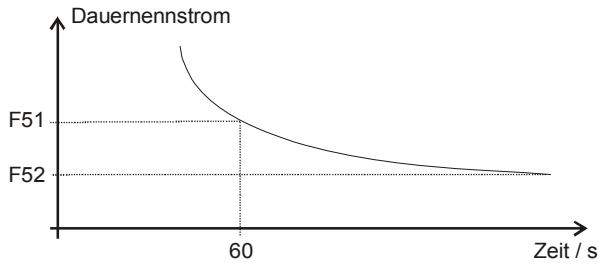


Bild 12.2.2
Elektronischer Motorschutz - 2



12.2 Überlast-Warnung und -Abschaltung

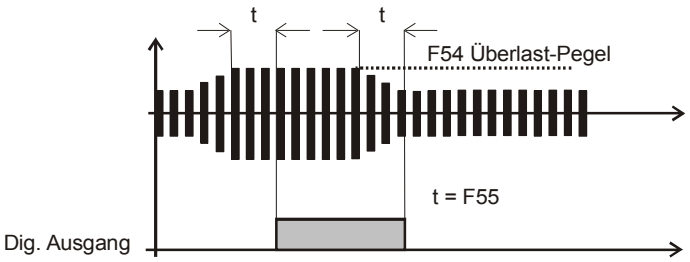
- Überlast-Warnung

Gruppe	LED-Anzeige	Parameter-Name	Eins.	Max./Min. Bereich	Werk	Einheit
Funktions-gruppe 1	**F54**	**Überlast Warnung Pegel**	**-**	30 ~ 150	150	%
	F55	**Überlast Warnung Zeit**	**-**	0 ~ 30	10	Sec
Ein- und Ausgänge	**I54**	**Modus Multifunktionsausgang MO**	**5**	0 ~ 18	12	
	I55	Modus Ausgangsrelais	5		17	

- Eine Ausgangsklemme für diese Funktion zwischen MO und 3ABC auswählen.
- Bei Auswählen von MO als Ausgangsklemme, I54 auf 5 { Überlast: OLt} einstellen.

F54: Den Wert in Prozent des Motornennstroms einstellen.

Bild 12.2.3
Überlastwarnung



- Überlast-Abschaltung

Gruppe	LED-Anzeige	Parameter-Name	Eins.	Max./Min. Bereich	Werk	Einheit
Funktionsgruppe 1	**F56**	**Überlast Abschaltung**	**1**	0 ~ 1	1	
	F57	Überlast Abschaltung Pegel	-	30 ~ 200	180	%
	F58	Überlast Abschaltung Zeit	-	0 ~ 60	60	s

- F56 auf 1 einstellen.
- Wenn der Motor überlastet ist, ist der Ausgang des Frequenzumrichters ausgeschaltet.
- Der Ausgang des Frequenzumrichters ist ausgeschaltet, wenn der Motor eine übertriebene Menge Strom für F58 – Überlast Abschaltung Zeit empfängt.

12.3 Kippschutz

Gruppe	LED-Anzeige	Parameter-Name	Eins.	Max./Min. Bereich	Werk	Einheit
Funktionsgruppe 1	**F59**	**Einstellung Kippschutz**	**-**	0 ~ 7	0	
	F60	**Kippschutz Pegel**	**-**	30 ~ 200	150	%
Ein- und Ausgänge	I54	Modus Multifunktionsausgang MO	7	0 ~18	12	
	I55	Modus Ausgangsrelais	7		17	

- Während des Hochlaufs: Der Hochlauf wird unterbrochen, wenn der Strom den im Parameter F60 eingestellten Wert überschreitet.
- Betrieb mit konstanter Drehzahl: der Motor verzögert, wenn der Strom den im Parameter F60 eingestellten Wert überschreitet.
- Während des Tieflaufs: Der Tieflauf des Motors wird unterbrochen, wenn die Zwischenkreisspannung den spezifischen Spannungswert überschreitet.
- F60: Der Wert wird in Prozent des Motornennstroms (H33) eingestellt.
- I54, I55: Bei Aktivierung der Kippschutzfunktion, sendet der Frequenzumrichter Signale über die Multifunktionsausgangsklemme (MO), den Relaisausgang (3ABC) oder die Außensequenz. Der Kippschutzzustand des Motors kann in diesen Parametern kontrolliert werden, auch wenn F59 (000) nicht ausgewählt ist.

F59: Die Kippschutzfunktion kann gemäß der folgenden Tabelle eingestellt werden.

F59	Einstellung Kippschutz	Modus	Während des Tieflaufs	Betrieb mit konstanter Drehzahl	Während des Hochlaufs
			Bit 2	Bit 1	Bit 0
		0	-	-	-
		1	-	-	✓
		2	-	✓	-
		3	-	✓	✓
		4	✓	-	-
		5	✓	-	✓
		6	✓	✓	-
		7	✓	✓	✓

Zum Beispiel: F59 auf den Modus 3 einstellen, um die Kippschutzfunktion während des Hochlaufs und des Betriebs mit konstanter Drehzahl zu aktivieren.

Nach Ausführen der Kippschutzfunktion während des Hochlaufs oder des Tieflaufs kann die Hoch-/Tieflaufzeit höher als die vom Benutzer eingestellte Zeit sein.

Bei Aktivierung der Kippschutzfunktion während des Betriebs mit konstanter Drehzahl, werden t1, t2 gemäß dem im Parameter ACC - Hochlaufzeit und dEC - Tieflaufzeit eingestellten Wert ausgeführt.

Bild 12.3.1
Verhalten Überlast
bei der Beschleunigung

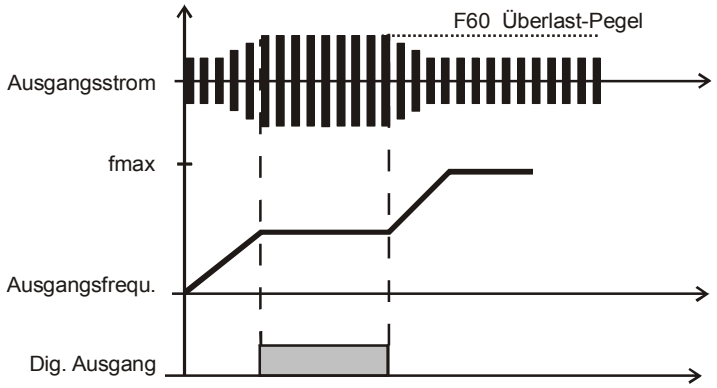


Bild 12.3.2
Verhalten Überlast
bei konstanter Drehzahl

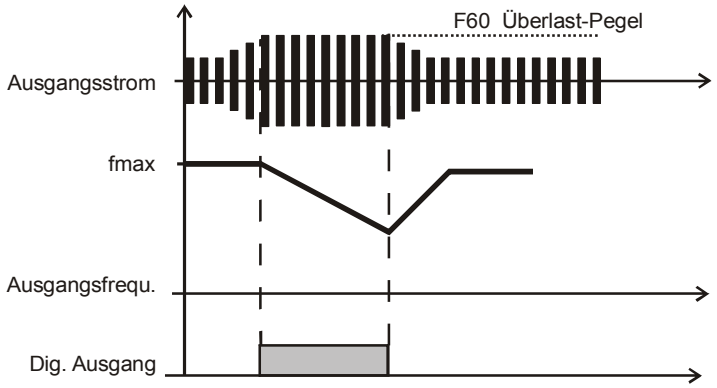
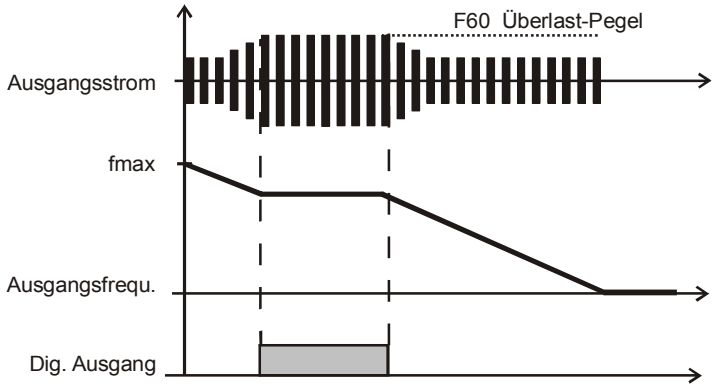


Bild 12.3.3
Verhalten Überlast
beim Tieflauf



12.4 Schutzfunktion bei Phasenverlust am Ausgang

Gruppe	LED-Anzeige	Parameter-Name	Eins.	Max./Min. Bereich	Werk	Einheit
Funktions-gruppe 2	**H19**	**Verhalten bei Phasenverlust am Ausgang**	**1**	0 ~ 3	0	

- Den Wert des Parameters H19 auf 1 einstellen.
- Phasenverlust am Ausgang: Bei Verlust einer oder mehrerer Phasen U, V und W blockiert sich der Ausgang des Frequenzumrichters.
- Den Wert des Parameters H19 auf 2 einstellen.
- Phasenverlust am Eingang: Bei Verlust einer oder mehrerer Phasen R, S e T blockiert sich der Ausgang des Frequenzumrichters. Wenn kein Phasenverlust am Eingang zu finden ist, schließt sich der Ausgang, wenn die Kondensatoren des DCBUS zu ersetzen sind.
- Den Wert des Parameters H19 auf 3 einstellen.
- Eingangs-/Ausgangsphasenverlust: Der Verlust einer oder mehrerer der Eingangsphasen R, S, T oder der Ausgangsphasen U, V, W führt zur Deaktivierung des Ausgangs. Wenn kein Phasenverlust am Eingang/Ausgang zu finden ist und der Ausgang deaktiviert ist, wird es Zeit die DC-Zwischenkreis-Kondenstoren zu ersetzen.

Achtung:
H33- Motornennstrom ordnungsgemäß einstellen. Wenn der tatsächliche Motornennstrom und der Wert des Parameters H33 verschieden sind, könnte die Schutzfunktion bei Phasenverlust am Ausgang nicht aktiviert werden.

H19	Verhalten bei Phasenverlust am Ausgang	0	Nicht verwendet
		1	Phasenschutz am Ausgang
		2	Phasenschutz am Eingang
		3	Phasenschutz am Ein-/Ausgang

12.5 Signal für externe Störmeldung

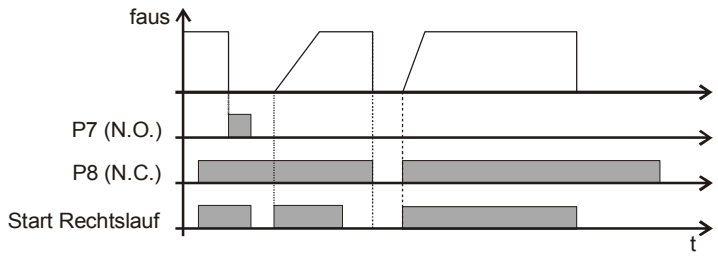
Gruppe	LED-Anzeige	Parameter-Name	Eins.	Max./Min. Bereich	Werk	Einheit
Ein- und Ausgänge	I17	Modus Multi-Funktionseingang P1		0 ~ 29	0	
	~	~				
	I23	**Modus Multi-Funktionseingang P7**	**18**		6	
	I24	**Modus Multi-Funktionseingang P8**	**19**		7	

- Eine Klemme zwischen P1 und P8 auswählen, um das Signal für externe Störmeldung zu senden.
- I23 und I24 auf 18 bzw. 19 einstellen, um P7 und P8 als Außenkontakte A und B einzustellen.

Kontakt A Signaleingang für externe Störmeldung (Arbeitskontakt): Eingang des Arbeitskontakts. Wenn eine Klemme P7, die auf “Int. Est.-A” eingestellt ist, eingeschaltet ist (geschlossen), zeigt der Frequenzumrichter den Fehler an und schaltet den Ausgang aus.

Kontakt B Signaleingang für externe Störmeldung (Ruhekontakt): Eingang des Ruhekontakts . Wenn eine Klemme P8, die auf “Int. Est.-B” eingestellt ist, ausgeschaltet ist (geöffnet), zeigt der Frequenzumrichter den Fehler an und schaltet den Ausgang aus.

Bild 12.5.1
Externe Reglersperre
I23 = Modus 18 (Schliesser)
I24 = Modus 19 (Öffner)



12.6 Frequenzumrichter-Überlast

Gruppe	LED-Anzeige	Parameter-Name	Eins.	Max./Min. Bereich	Werk	Einheit
Ein- und Ausgänge	I54	Modus Multifunktionsausgang MO	6	0 ~ 18	12	
	I55	Modus Ausgangsrelais	6		17	

Die Überlastschutzfunktion des Frequenzumrichters wird aktiviert, wenn der Nennstrom des Frequenzumrichters überschritten wird.

Die Multifunktionsausgangsklemme (MO) oder das Multifunktionsrelais (3ABC) wird als Alarmsignal während der Überlast-Abschaltung des Frequenzumrichters verwendet.

12.7 Verlust des Frequenzsollwerts

Gruppe	LED-Anzeige	Parameter-Name	Eins.	Max./Min. Bereich	Werk	Einheit
Ein- und Ausgänge	**I16**	**Verhalten bei Signalverlust am Analogeingang**	**0**	0 ~ 2	0	
	I62	**Verhalten bei Kommunikationsverlust oder Sollwert**	**-**	0 ~ 2	0	
	I63	**Verzögerungszeit bei Kommunikationsverlust**	**-**	0.1 ~ 120	1.0	s
	I54	Modus Multifunktionsausgang MO	11	0 ~ 18	12	
	I55	Modus Ausgangsrelais	11		17	

- Den Steuermodus auswählen, wenn der über die Analogeingangsklemme (V1, I) oder die Kommunikationsoptionen eingestellte Frequenzreferenzwert (V1, I) verloren wird.

I16: Stellt das Verhalten bei Signalverlust am Analogausgang ein.

I16	Verhalten bei Signalverlust am Analogeingang	0	Deaktiviert (prüft nicht den Signalverlust des Analogeingangs)
		1	Bei Eingeben der Hälfte des im Parameter I2, I7, I12 eingestellten Werts
		2	Bei Eingeben eines Werts, der niedriger als der im Parameter I 2, I 7, I 12 eingestellte Wert ist.

Beispiel 1)

Der Frequenzumrichter bestimmt den Verlust des Frequenzsollwerts, wenn DRV- Frq auf 3 (Analogausgang V1), I 16 auf 1 eingestellt ist, und wenn das Analogeingangssignal niedriger als die Hälfte des im Parameter I 7 eingestellten Werts ist.

Beispiel 2)

Der Frequenzumrichter bestimmt den Verlust des Frequenzsollwerts, wenn DRV- Frq auf 6 (V1+I), I 16 auf 2 eingestellt ist und wenn das Eingangssignal V1 niedriger als der im Parameter I 7 eingestellte Wert ist oder der Wert des Eingangs I niedriger als der Wert von I 12 ist.

I62: Wenn kein Frequenzbefehl während der im Parameter I63 eingestellten Zeit gesendet wird, muss der Steuermodus gemäß der folgenden Tabelle eingestellt werden.

I62	Verhalten bei Kommunikationsverlust oder Sollwert	0	Dauerbetrieb bei der Frequenz vor dem Verlust des Sollwerts
		1	Freilauf-Stop (Unterbrechung des Ausgangs)
		2	Rampenstopp

I54, I55: Zum Anzeigen des Sollwertverlusts wird die Multifunktionsausgangsklemme (MO) oder der Multifunktionsrelaisausgang (3ABC) verwendet.

12.8 ED-Einstellung des DB-Widerstands

Gruppe	LED-Anzeige	Parameter-Name	Eins.	Max./Min. Bereich	Werk	Einheit
Funktions-gruppe 2	**H75**	**Auswahl Modus DB-Widerstand**	**1**	0 ~ 1	1	
	H76	**DB-Widerstandszyklus**	-	0 ~ 30	10	%
▪ H75 auf 1 einstellen. ▪ %ED (Widerstandszyklus) im Parameter H76 einstellen.						

H75: Einstellung des ED-Grenzwerts des DB-Widerstands

0	Kein Grenzwert
	□ Achtung: Sehr vorsichtig vorgehen, wenn der DB-Widerstand für Werte höher als der Leistungsnennwert verwendet wird. Die Überheizung des Widerstands kann Feuer verursachen. Bei Verwenden eines mit Wärmefeststellungssensor ausgestatteten Widerstands, kann der Sensorausgang als Signal für externe Störmeldung im Multifunktionseingang verwendet werden.
1	ED ist gemäß der Einstellung von H 76 begrenzt.

H76: stellt das Betriebsprozent des Widerstands (%ED) in einer Betriebsfrequenz ein. Das Dauerbetriebsprozent ist max. 15 s und das Gebrauchssignal wird für 15 s nicht gesendet.

Beispiel 1) $H76 = \frac{T\_dec}{T\_acc + T\_steady + T\_dec + T\_stop} \times 100[\%]$

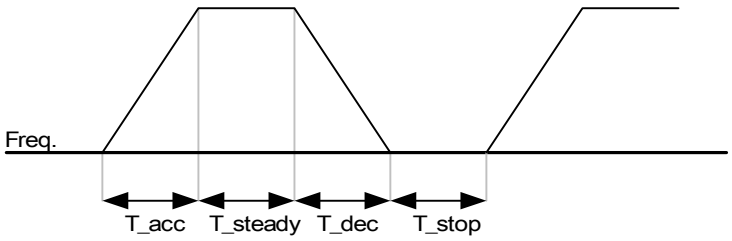
Wo,

T_acc: Hochlaufzeit zur Erreichung der Frequenzeinstellung

T_steady: Zeit für Betrieb mit konstanter Drehzahl bei der Frequenzeinstellung

T_dec: Tieflaufzeit bei einer Frequenz niedriger als die konstante Drehzahl oder Zeit zum Stoppen von Frequenz bei konstanter Drehzahl.

T_stop: Wartezeit während des Stoppens vor Wiederinbetriebnahme.



Beispiel 2) $H76 = \frac{T\_dec}{T\_dec + T\_\cos\tan te1 + T\_acc + T\_\cos\tan te2} \times 100[\%]$

KAPITEL 13 - KOMMUNIKATION RS485

13.1 Einleitung

Der Frequenzumrichter kann über das Ablaufprogramm der SPS oder eines anderen Master-Moduls kontrolliert und überprüft werden.
Die Antriebe oder die anderen Slave-Vorrichtungen können auf dem Multidrop-Netz RS-485 angeschlossen werden und können über eine einzige SPS oder PC überprüft oder kontrolliert werden. Die Parameter können über PC geändert und eingestellt werden.

13.1.1 Funktionen

Der Frequenzumrichter kann für die Werksautomatisierung leicht angewendet werden, weil ein Benutzerprogramm, das den Betrieb und die Überprüfung ermöglicht, verfügbar ist.

* Die Parameter können über den Rechner geändert und kontrolliert werden
  (Beispiel: Tief-/Hochlaufzeit, Frequenzbefehl, usw.)
* Schnittstelle des Referenzwerts RS485:

1) Ermöglicht dem Antrieb, mit den Rechnern aller Hersteller zu kommunizieren.
2) Ermöglicht die Verbindung von max. 31 Antrieben mittels eines Multidrop-Verbindungssystems.
3) Störungsunempfindliche Verbindung

Die Benutzer können einen beliebigen Konverter RS232-485 oder USB/rs485 verwenden. Die technischen Spezifikationen der Konverter sind herstellerabhängig. Für detaillierte technische Spezifikationen siehe das Herstellerhandbuch.

13.1.2 Vor der Installation

Vor der Installation und Inbetriebnahme muss das vorliegende Handbuch aufmerksam durchgelesen werden. Andernfalls können Personen- und Sachschäden auftreten.

13.2 Spezifikationen

13.2.1 Technische Daten

Elemente	Spezifikationen
Schnittstelle	RS485
Übertragung	Multidrop-Verbingungsssystem Bussystem
Verwendbare Frequenzumrichter	Serie Sinus M
Konverter	Konverter RS232
Anzahl der Frequenzumrichter	Max. 31 verwendbare Antriebseinheiten
Übertragungslänge	Max. 1200m (weniger als 700m empfohlen)

13.2.2 Hardware-Spezifikationen

Elemente	Spezifikationen
Installation	Die Klemmen S+, S- auf dem Steuerklemmbrett verwenden
Strom-versorgung	Isoliert von der Stromversorgung des Frequenzumrichters

13.2.3 Kommunikationsspezifikationen

Elemente	Spezifikationen
Übertragungsrate	19200/9600/4800/2400/1200 bps einstellbar
Steuerung	Asynchrones Kommunikationssystem
Kommunikation	Halbduplexsystem
Zeichensatz	ASCII (8 Bit)
Start-/Stopbit	Modbus-RTU: 2 Bits ES Bus: 1 Bit
Fehlerkontrolle	2 Bytes
Paritätskontrolle	keine

13.3 Installation

13.3.1 Anschluss der seriellen Schnittstelle

Die Kommunikationsleitung RS485 an die Klemmen (S+), (S-) des Steuerklemmbretts des Frequenzumrichters anschließen.

Den Anschluss überprüfen und den Frequenzumrichter einschalten.

Wenn die Kommunikationsleitung ordnungsgemäß angeschlossen ist, die folgenden Kommunikationsparameter einstellen:

DRV-03 Steuerverfahren: 3 (RS485)

DRV-04 Sollwertquelle: 7 (RS485)

I/O-60 SINUS M Adresse: 1~250 (sollten mehrere Frequenzumrichter angeschlossen sein, eine verschiedene Anzahl für jeden Frequenzumrichter verwenden)

I/O-61 Baud Rate: 3 (9600 bps als Werk)

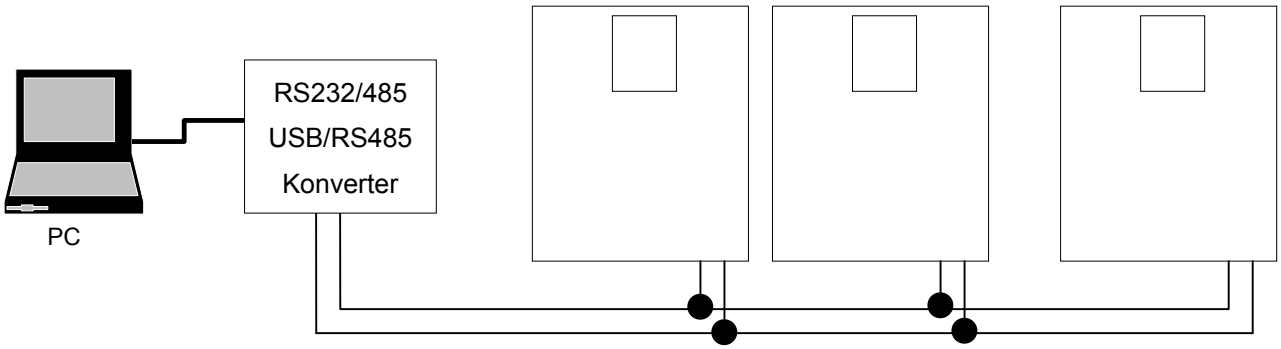
I/O-62 Verhalten bei Kommunikationsverlust oder Sollwert: 0 - keine Wirkung (Werk)

I/O-63 Verzögerungszeit bei Kommunikationsverlust: 1,0 s (Werk)

I/O-59 Auswahl Kommunikationsprotokoll: 0 - Modbus-RTU, 1 – ES BUS

13.3.2 Anschluss des Rechners und des Frequenzumrichters

Systemkonfiguration



- Es dürfen bis zu 31 Antrieben angeschlossen werden.
- Die Höchstlänge der Kommunikationsleitung ist 1200m. Auf jeden Fall empfiehlt es sich, die Länge auf 700m zu begrenzen, um eine stabile Kommunikation zu versichern.

13.4 Betrieb

13.4.1 Verfahren

- Sich vergewissern, dass der Rechner und der Frequenzumrichter ordnungsgemäß angeschlossen sind.
- Den Frequenzumrichter einschalten und die Last anschließen, erst nachdem eine stabile Kommunikation zwischen Rechner und Frequenzumrichter erreicht worden ist.
- Das Betriebsprogramm für den Frequenzumrichter vom Rechner starten.
- Den Frequenzumrichter mittels des entsprechenden Betriebsprogramms starten.
- Wenn die Kommunikation nicht ordnungsgemäß funktioniert, siehe Kapitel “13.8 Störungssuche”.

*Das Benutzerprogramm oder das von ES gelieferte Programm “REMOTE DRIVE” kann als Betriebsprogramm für den Frequenzumrichter verwendet werden.

13.5 Kommunikationsprotokoll (MODBUS-RTU)

Das Protokoll Modbus-RTU (geöffnetes Protokoll) verwenden.
Der Rechner oder andere Systeme sind Master mit Slave-Frequenzumrichtern. Der Frequenzumrichter antwortet auf den Befehl “Einlesen/Schreiben”, der vom Master kommt.

Unterstützte Funktionscodes

Funktionscode	Name
0x03	Read Hold Register
0x04	Read Input Register
0x06	Preset Single Register
0x10	Preset Multiple Register

Fehlercode

Funktionscode		Name
0x01		ILLEGAL FUNCTION
0x02		ILLEGAL DATA ADDRESS
0x03		ILLEGAL DATA VALUE
0x06		SLAVE DEVICE BUSY
Vom Benutzer bestimmt	0x14	1. Schreiben deaktivieren (der Wert 0x0003 der Adresse ist 0). 2. schreibgeschützter Zugriff oder Während des Betriebs nicht programmieren.

13.6 Kommunikationsprotokoll (ES BUS)

13.6.1 Grundformat

Steuermeldung (Anfrage):

ENQ	Antriebs-Anz.	CMD	Daten	SUM	EOT
1 Byte	2 Bytes	1 Byte	n Byte	2 Bytes	1 Byte

Standardantwort (Erkennungsantwort):

ACK	Antriebs-Anz.	CMD	Daten	SUM	EOT
1 Byte	2 Bytes	1 Byte	n * 4 Bytes	2 Bytes	1 Byte

Negativantwort (negative Erkennungsantwort):

NAK	Antriebs-Anz.	CMD	Fehlercode	SUM	EOT
1 Byte	2 Bytes	1 Byte	2 Bytes	2 Bytes	1 Byte

Beschreibung:

Die Anfrage startet mit “ENQ” und endet mit “EOT”.

Die Erkennungsantwort startet mit “ACK” und endet mit “EOT”.

Die Negative Erkennungsantwort startet mit ”NAK” und endet mit “EOT”.

“Antriebs-Anz.” Ist die Antriebsanzahl und ist in 2 Bytes ASCII-HEX angegeben.

(ASCII-HEX: das hexadezimale System besteht aus ‘0’ ~ ‘9’, ‘A’ ~ ‘F)

CMD: Großbuchstabe

Zeichen	ASCII-HEX	Befehl
‘R’	52h	Einlesen
‘W’	57h	Schreiben
‘X’	58h	Anzeigeanfrage
‘Y’	59h	Anzeigewirkung

Daten: ASCII-HEX

Beispiel) wenn der Datenwert 3000 ist: 3000 (dec) → ‘0’ ’B’ ’B’ ’8’h → 30h 42h 42h 38h

Fehlercode: ASCII (20h ~ 7Fh)

Zwischenspeicher-Format empfangen/senden: Empfangen= 39 byte, Senden=44 byte

Kontrolle des Registrierungszwischenspeichers: 8 Wörter

SUM: zur Prüfung des Kommunikationsfehlers

SUM= ASCII-HEX-Format der 8 unteren Bits (Antriebsanz. + CMD + DATEN)

Beispiel) Befehlmeldung (Anfrage) zum Lesen einer Adresse von der Adresse “3000”

ENQ	Antriebs-Anz.	CMD	Adresse	Anzahl der einzulesenden Adresse	SUM	EOT
05h	“01”	“R”	“3000”	“1”	“A7”	04h
1 Byte	2 Byte	1 Byte	4 Bytes	1 Byte	2 Bytes	1 Byte

SUM = ‘0’ + ‘1’ + ’R’ + ‘3’ + ‘0’ + ‘0’ + ‘0’ + ‘1’ = 30h + 31h + 52h + 33h + 30h + 30h + 30h + 31h = 1A7h (Kontrollwerte, wie ENQ/ACK/NAK, sind ausgeschlossen.)

13.6.2 Detailliertes Kommunikationsprotokoll

1) Leseanfrage: Leseanfrage ‘N’ darauffolgende Anzahlen von WÖRTERN von der Adresse “XXXX”

ENQ	Antriebs-Anz.	CMD	Adresse	Anzahl der einzulesenden Adresse	SUM	EOT
05h	“01” ~ “1F”	“R”	“XXXX”	“1” ~ “8” = n	“XX”	04h
1 Byte	2 Bytes	1 Byte	4 Bytes	1 Byte	2 Bytes	1 Byte

Gesamte Bytes = 12

Die Anführungszeichen (“ ”) zeigen ein Zeichen.

1.1) Erkennungsantwort:

ACK	Antriebs-Anz.	CMD	Daten	SUM	EOT
06h	“01” ~ “1F”	“R”	“XXXX”	“XX”	04h
1 Byte	2 Bytes	1 Byte	N * 4 Bytes	2 Bytes	1 Byte

Gesamte Bytes = 7 + n * 4 = Max 39

1.2) negative Erkennungsantwort:

NAK	Antriebs-Anz.	CMD	Fehlercode	SUM	EOT
15h	“01” ~ “1F”	“R”	“**”	“XX”	04h
1 Byte	2 Bytes	1 Byte	2 Bytes	2 Bytes	1 Byte

Gesamte Bytes = 9

2) Schreibanfrage:

ENQ	Antriebs-Anz.	CMD	Adresse	Anzahl der einzu-lesenden Adresse	Datum	SUM	EOT
05h	“01”~ “1F”	“W”	“XXXX”	“1” ~ “8” = n	“XXXX…”	“XX”	04h
1 Byte	2 Bytes	1 Byte	4 Bytes	1 Byte	n * 4 Bytes	2 Bytes	1 Byte

Gesamte Bytes = 12 + n * 4 = Max 44

2.1) Erkennungsantwort:

ACK	Antriebs-Anz.	CMD	Daten	SUM	EOT
06h	“01” ~ “1F”	“W”	“XXXX…”	“XX”	04h
1: Byte	2: Bytes	1:Byte	n * 4 Bytes	2 Bytes	1 Byte

Gesamte Bytes = 7 + n * 4 = Max 39

Anmerkung) Wenn der Rechner und der Frequenzumrichter zum ersten Mal die Schreibanfrage und die Erkennungsantwort austauschen, sind die vorherigen Daten zu finden. Nach der zweiten Übertragung werden die gegenwärtigen Daten angezeigt.

2.2) Negativantwort:

NAK	Antriebs-Anz.	CMD	Fehlercode	SUM	EOT
15h	“01” ~ “1F”	“W”	“**”	“XX”	04h
1 Byte	2 Bytes	1 Byte	2 Bytes	2 Bytes	1 Byte

Gesamte Bytes = 9

3) Anfrage der Registerkontrolle

Sie ist nützlich, wenn eine konstante Anzeige der Parameter und die Aktualisierung der Daten nötig sind.

Registrieranfrage für die Anzahl 'n' von (nicht aufeinander folgenden) Adressen

ENQ	Antriebs-Anz.	CMD	Adresse	Anzahl der einzulesenden Adresse	SUM	EOT
05h	"01" ~ "1F"	"X"	"1" ~ "8"=n	"XXXX…"	"XX"	04h
1 Byte	2 Bytes	1 Byte	1 Byte	n * 4 Bytes	2 Byte	1 Byte

Gesamte Bytes = 8 + n * 4 = Max 40

3.1) Erkennungsantwort:

ACK	Antriebs-Anz.	CMD	SUM	EOT
06h	"01" ~ "1F"	"X"	"XX"	04h
1 Byte	2 Bytes	1 Byte	2 Byte	1 Byte

Gesamte Bytes = 7

3.2) negative Erkennungsantwort:

NAK	Antriebs-Anz.	CMD	Fehlercode	SUM	EOT
15h	"01" ~ "1F"	"X"	"**"	"XX"	04h
1 Byte	2 Bytes	1 Byte	2 Bytes	2 Bytes	1 Byte

Gesamte Bytes = 9

4) Wirkungsanfrage zur Kontrolle der Registrierung: Einleseanfrage der von der Registrierkontrolle registrierten Adresse.

ENQ	Antriebs-Anz.	CMD	SUM	EOT
05h	"01" ~ "1F"	"Y"	"XX"	04h
1 Byte	2 Bytes	1 Byte	2 Bytes	1 Byte

Gesamte Bytes = 7

4.1) Erkennungsantwort:

ACK	Antriebs-Anz.	CMD	Daten	SUM	EOT
06h	"01" ~ "1F"	"Y"	"XXXX…"	"XX"	04h
1 Byte	2 Bytes	1 Byte	n * 4 Bytes	2 Bytes	1 Byte

Gesamte Bytes = 7 + n * 4 = Max 39

4.2) Negativantwort:

NAK	Antriebs-Anz.	CMD	Fehlercode	SUM	EOT
15h	"01" ~ "1F"	"Y"	"**"	"XX"	04h
1 Byte	2 Bytes	1 Byte	2 Bytes	2 Bytes	1 Byte

Gesamte Bytes = 9

5) Fehlercode

Fehlercode	Beschreibung
"IF"	Wenn die Master-Vorrichtung Codes sendet, die verschieden vom Funktionscode sind (R, W, X, Y).
"IA"	Wenn die Parameteradresse nicht existiert
"ID"	Wenn der Datenwert höher als der während 'W' (Schreiben) zulässige Wert ist.
"WM"	Wenn die spezifischen Parameter während 'W' (Schreiben) nicht geschrieben werden dürfen. (Zum Beispiel, beim schreibgeschützten Zugriff ist das Schreiben während des Betriebs deaktiviert)
"FE"	Wenn das Rahmenformat der spezifischen Funktion nicht korrekt ist und das Kontrollsummenfeld unrichtig ist.

13.7 Liste der Parametercodes <Gemeinsamer Bereich>

<Gemeinsamer Bereich>: Zugänglicher Bereich für alle Frequenzumrichtermodelle (Anmerkung 3)

Adresse	Parameter	Skale	Einheit	R/W	Beschreibung
0x0000	Frequenzumrichter-Kapazität			R	FFFF: 0.4kW 0000: 0.75kW; 0001: n.v.; 0002:1.5kW; 0003: 2.2kW; 0004: 3.7kW; 0005: 4.0kW; 0006: 5.5kW; 0007: 7.5kW; 0008: 11.0kW; 0009: 15.0kW; 000A: 18.0kW; 000B: 22.0kW
0x0001	Eingangsspannung				0: Klasse 2S/T; 1: Klasse 4T
0x0002	Software-Version				0x0023: Version EU2.3 (Anm. 2)
0x0003	Parametersperrung				0: Sperrung (Werk), 1: Entsperrung
0x0004	Frequenzreferenzwert	0.01	Hz		Anfangsfrequenz ~ Max. Frequenz
0x0005	Betriebssteuerung			R/W	BIT 0: Stop (0->1)
					BIT 1: Betrieb vorwärts (0->1)
					BIT 2: Betrieb rückwärts (0->1)
				W	BIT 3: Fehlerrückstellung (0->1)
					BIT 4: Not-Aus (0->1)
				-	BIT 5, BIT 15: nicht verwendet
				R	BIT 6~7: Eingang der Ausgangsfrequenz
					0(Klemme), 1 (Bedienfeld) 2(Reserviert), 3 (Kommunikation)
					BIT 8~12: Frequenzbefehl
					0 : DRV–00, 1: nicht verwendet,
					2~8: Multifrequenz 1~7
					9: Auf, 10: Ab, 11: UDZero, 12: V0, 13: V1,
					14: I, 15: V0+I, 16: V1+I, 17: Jog, 18: PID,
					19: Kommunikation, 20 ~ 31: Reserviert
0x0006	Hochlaufzeit	0.1	s	R/W	Siehe Funktionstabelle.
0x0007	Tieflaufzeit	0.1	s	R/W	
0x0008	Ausgangsstrom	0.1	A	R	
0x0009	Ausgangsfrequenz	0.01	Hz	R	
0x000A	Ausgangsspannung	0.1	V	R	
0x000B	Zwischenkreisspannung	0.1	V	R	
0x000C	Ausgangsleistung	0.1	kW	R	
0x000D	Frequenzumrichter-Zustand			R	BIT 0: Stop
					BIT 1: Start Rechtslauf
					BIT 2: Start Linkslauf
					BIT 3: Fehler (Alarm)
					BIT 4: Hochlaufzeit
					BIT 5: Tieflaufzeit
					BIT 6: Geschwindigkeitseingang
					BIT 7: DC-Bremse
					BIT 8: Anhalt
					Bit 9: nicht verwendet
					BIT10: geöffnete Bremsung
					BIT11: Befehl Start Rechtslauf
					BIT12: Befehl Start Linkslauf
					BIT13: REM. R/S

					BIT14: REM. Freq.	
0x000E	Alarminformation			R	BIT 0: OCT BIT 1: OVT BIT 2: EXT-A BIT 3: EST (BX) BIT 4: COL BIT 5: GFT (Erdungsfehler) BIT 6: OHT (FU-Überhitzung) BIT 7: ETH (Motor-Überhitzung) BIT 8: OLT (Überlastalarm) BIT 9: HW-Diag BIT10: EXT-B BIT11: EEP (Fehler Schreibparameter) BIT12: FAN (Fehler Geöffnet und Sperre) BIT13: PO (geöffnete Phase) BIT14: IOLT BIT15: LVT	
0x000F	Informationen über Eingangsklemme			R	BIT 0: P1	
					BIT 1: P2	
					BIT 2: P3	
					BIT 3: P4	
					BIT 4: P5	
					BIT 5: P6	
					BIT 6: P7	
					BIT 7: P8	
0x0010	Informationen über Ausgangsklemme			R	BIT 0~3: Nicht verwendet	
					BIT 4: MO (Multiausgang mit OC)	
					BIT 5~6: Nicht verwendet	
					BIT 7: 3ABC	
0x0011	V1	0~3FF		R	Wert entsprechend 0V ~ +10V	
0x0012	V2	0~3FF		R	Wert entsprechend dem Eingang 0V ~ -10V wenn der Frequenzmodus auf 2 eingestellt ist	
0x0013	I	0~3FF		R	Wert entsprechend dem Eingang 0 ~ 20mA	
0x0014	RPM			R	Siehe Funktionstabelle	
0x0015	Display-Einheit			R	Nicht verwendet	
0x001A	Anzahl Polpaare			R	Nicht verwendet	
0x001B	Personalisierte Funktion			R	Nicht verwendet	
0x001C	Informationen über Alarm B			R	BIT 0: COM (Rückstellung der I/O-Karte)	
					BIT 1: FLTL	BIT 2: NTC
					BIT 3: REEP	BIT 4~15: Nicht verwendet
0x00FF ~ 0x0106	Adresseregister einlesen			R	0x00FF: 166	0x0100: 167
					0x0101: 168	0x0102: 169
					0x0103: 170	0x0104: 171
					0x0105: 172	0x0106: 173
0x0107 ~ 0x010E	Adresseregister schreiben			W	0x0107: 174	0x0108: 175
					0x0109: 176	0x010A: 177
					0x010B: 178	0x010C: 179
					0x010D: 180	0x010E: 181

Anmerkung 1) Der in dem gemeinsamen Bereich geänderte Wert beeinflusst die laufende Funktion, aber kehrt zur vorherigen Einstellung zurück, wenn die Versorgung ein- und ausgeschaltet wird oder der Frequenzumrichter zurückgestellt wird.
Auf jeden Fall beeinflusst die Wertänderung sofort die anderen Parametergruppen, auch im Falle von Reset oder Power On/Off.
Anmerkung 2) Die Softwareversion im gemeinsamen Bereich wird mit 16 Bits mit 10-Bit-Parameterbereich angegeben.

Adresse	Parameter-Code	Parameter-Name	Werk	Min.	Max.	Einheit	Im Betrieb änderbar	R/W	Komm
DRV-GRUPPE									
A100	D1	ACC	5.0	0	6000.0	sec	O	W	O
A101	D2	DEC	10.0	0	6000.0	sec	O	W	O
A102	D3	DRV	1	0	3		X	W	O
A103	D4	FRQ	0	0	8		X	W	O
A104	D5	ST 1	10.00	0	400.00	Hz	O	W	O
A105	D6	ST 2	20.00	0	400.00	Hz	O	W	O
A106	D7	ST 3	30.00	0	400.00	Hz	O	W	O
A107	D8	CUR	0	0	1		O	R	O
A108	D9	RPM	0	0	1800		O	R	O
A109	D10	DCL	0	0	6553.5		O	R	O
A10A	D11	USR	0	0	1		O	R	O
A10B	D12	FLT	0	0	1		O	R	O
A10C	D13	DRC	0	0	1		O	W	O
A10D	D14	DRV2	1	0	3		X	W	O
A10E	D15	FRQ2	0	0	7		X	W	O
A10F	D16	FRQ3	0	0	7		X	W	O
A110	D17	PID Ref.	0	0	MaxFBKVal		O	W	O
A111	D18	PID FBK.	0	0	MaxFBKVal		O	R	O

FU1-GRUPPE									
A200	F1	Run Prohibit	0	0	2		X	W	O
A201	F2	ACC Pattern	0	0	1		X	W	O
A202	F3	DEC Pattern	0	0	1		X	W	O
A203	F4	Stop Method	0	0	3		X	W	O
A207	F8	DcBr freq	5.00	0	60.00	Hz	X	W	O
A208	F9	DcBlk time	0.10	0	60.00	sec	X	W	O
A209	F10	DcBr value	50	0	200	%	X	W	O
A20A	F11	DcBr time	0.10	0	60.0	sec	X	W	O
A20B	F12	DcSt value	50	0	200	%	X	W	O
A20C	F13	DcSt time	0	0	60.0	sec	X	W	O
A20D	F14	PreExTime	1	0	60.0	sec	X	W	O
A213	F20	Jog Freq	10.00	0	400.00	Hz	O	W	O
A214	F21	Max Freq	50.00	40.00	maxUPP	Hz	X	W	O
A215	F22	Base Freq	50.00	30.00	maxUPP	Hz	X	W	O
A216	F23	Start Freq	50	10	1000	Hz	X	W	O
A217	F24	Freq Limit	0	0	1		X	W	O
A218	F25	High Freq	50.00	0	400.00	Hz	X	W	O
A219	F26	Low Freq	0.50	0	highFreq	Hz	X	W	O
A21A	F27	Trq Boost	0	0	1		X	W	O
A21B	F28	Fwd Boost	2.0	0	15.0	%	X	W	O
A21C	F29	Rev Boost	2.0	0	15.0	%	X	W	O
A21D	F30	VF Pattern	0	0	2		X	W	O
A21E	F31	User Freq1	12.50	0	400.00	Hz	X	W	O
A21F	F32	User Volt 1	25	0	100	%	X	W	O
A220	F33	User Freq 2	25.00	0	400.00	Hz	X	W	O
A221	F34	User Volt 2	50	0	100	%	X	W	O
nA222	F35	User Freq 3	37.50	0	400.00	Hz	X	W	O

A223	F36	User Volt 3	75	0	100	%	X	W	O
A224	F37	User Freq 4	50.00	0	400.00	Hz	X	W	O
A225	F38	User Volt 4	100	0	100	%	X	W	O
A226	F39	Volt Perc	100.0	40.0	110.0	%	X	W	O
A227	F40	Energy save	0	0	30	%	O	W	O
A231	F50	ETH select	1	0	1		O	W	O
A232	F51	ETH 1min	150	contPerc[0]	200	%	O	W	O
A233	F52	ETH cont	100	50	ethPerc[0]	%	O	W	O
A234	F53	Motor type	0	0	1		O	W	O
A235	F54	OL level	150	30	150	%	O	W	O
A236	F55	OL time	10.0	0	30.0	sec	O	W	O
A237	F56	OLT select	1	0	1		O	W	O
A238	F57	OLT level	180	30	200	%	O	W	O
A239	F58	OLT time	60.0	0	60.0	sec	O	W	O
A23A	F59	Stall prev.	0	0	7		X	W	O
A23B	F60	Stall level	150	30	200	%	X	W	O
A23C	F61	OutVolt Supp	0	0	1		X	W	O
A23D	F62	Input AC Vol	310	310	480	V	O	W	O
A23E	F63	UP/DN SAVE	0	0	1		X	W	O
A23F	F64	UP/DN FREQ	0	0	400.00	Hz	O	W	O
A240	F65	UP/DN Mode	0	0	2		X	W	O
A241	F66	UP/DN Step	0	0	400.00	Hz	X	W	O
A245	F70	Draw Mode	0	0	3		X	W	O
A246	F71	Draw Percent	0	0	100.0	%	O	W	O

FU2-GRUPPE									
A300	H1	Last Fault1	0	0	1		O	R	O
A301	H2	Last Fault2	0	0	1		O	R	O
A302	H3	Last Fault3	0	0	1		O	R	O
A303	H4	Last Fault4	0	0	1		O	R	O
A304	H5	Last Fault5	0	0	1		O	R	O
A305	H6	Fault Clear	0	0	1		O	W	O
A306	H7	Dwell freq	5.00	0	400.00	Hz	X	W	O
A307	H8	Dwell time	0.0	0	10.0	sec	X	W	O
A309	H10	Jump freq	0	0	1		X	W	O
A30A	H11	Jump lo 1	10.00	0	jumpHiFreq[0]	Hz	X	W	O
A30B	H12	Jump Hi 1	15.00	jumpLoFreq[0]	400.00	Hz	X	W	O
A30C	H13	Jump lo 2	20.00	0	jumpHiFreq[1]	Hz	X	W	O
A30D	H14	Jump Hi 2	25.00	jumpLoFreq[1]	400.00	Hz	X	W	O
A30E	H15	Jump lo 3	30.00	0	jumpHiFreq[2]	Hz	X	W	O
A30F	H16	Jump Hi 3	35.00	jumpLoFreq[2]	400.00	Hz	X	W	O
A310	H17	Curve Time	40	1	100	%	X	W	O
A311	H18	Curve Time1	40	1	100	%	X	W	O
A312	H19	Trip select	0	0	3		O	W	O
A313	H20	Power-on run	0	0	1		O	W	O

A314	H21	RST restart	0	0	1		O	W	O
A315	H22	Speed Search	0	0	15		X	W	O
A316	H23	SS Sup-Curr	100	80	200	%	O	W	O
A317	H24	SS P-gain	100	0	9999		O	W	O
A318	H25	SS I-gain	200	0	9999		O	W	O
A319	H26	Retry number	0	0	10		O	W	O
A31A	H27	Retry delay	1.0	0	60.0	sec	O	W	O
A31D	H30	Motor select	0	0	maxMotNum		X	W	0
A31E	H31	Pole number	4	2	12		X	W	O
A31F	H32	Rated-Slip	2.00	0	10.00	Hz	X	W	O
A320	H33	Rated-Curr	1.8	5	150.0	A	X	W	O
A321	H34	Noload-Curr	7	1	100.0	A	X	W	O
A322	H35	Motor Input	0	0	2		X	W	O
A323	H36	Efficiency	72	50	100	%	X	W	O
A324	H37	Inertia rate	0	0	2		X	W	O
A326	H39	Carrier freq	3.0	1.0	15.0	kHz	O	W	O
A327	H40	Control Mode	0	0	3		X	W	0
A328	H41	Auto Tune	0	0	1		X	W	O
A329	H42	Rs	2.500	0	28.000	Ω	X	W	O
A32B	H44	Lsigma	26.00	0	300.00	mH	X	W	O
A32C	H45	SL P-Gain	1000	0	32767		O	W	O
A32D	H46	SL I-Gain	100	0	32767		O	W	O
A32E	H47	TRQ Limit	180.0	100.0	220.0	%	X	W	O
A32F	H48	PWM Mode	0	0	1		X	W	O
A330	H49	Set PID	0	0	1		X	W	O
A331	H50	PID F/B	0	0	2		X	W	O
A332	H51	PID P-gain	300.0	0	999.9	%	O	W	O
A333	H52	PID I-time	1.00	0.10	32.00	sec	O	W	O
A334	H53	PID D-time	0	0	30.00	sec	O	W	O
A335	H54	Process PID	0	0	1		X	W	O
A336	H55	PID limitH	50.00	pidLimitFreqL	400.00	Hz	O	W	O
A337	H56	PID limitL	0.50	0	pidLimitFreqH	Hz	O	W	O
A338	H57	PID Ref. Set	0	0	4		X	W	O
A33A	H59	PID Out Inv.	0	0	1		X	W	O
A33B	H60	Self-Diag	0	0	maxSelfDiag		X	W	O
A33C	H61	Sleep Delay	60.0	0	2000.0	sec	X	W	O
A33D	H62	Sleep Freq.	0	0	400.00	Hz	O	W	O
A33E	H63	WakeUp Level	2.0	0	50.0	%	O	W	O
A33F	H64	KEB Select	0	0	1		X	W	O
A340	H65	KEB StartLev	125.0	110.0	140.0	%	X	W	O
A341	H66	KEB StopLev	130.0	kebStartLevel	145.0	%	X	W	O
A342	H67	KEB Gain	1000	1	20000		X	W	O
A344	H69	Acc/Dec ch F	0	0	400.00	Hz	X	W	O
A345	H70	Acc/Dec freq	0	0	1	Hz	X	W	0
A346	H71	Xcel T Mode	1	0	2		0	W	0
A347	H72	PowerOn disp	0	0	17		O	W	O
A348	H73	User disp	0	0	2		O	W	O
A349	H74	RPM factor	100	1	1000	%	O	W	O

A34A	H75	DB mode	1	0	1		O	W	O
A34B	H76	DB %ED	10	0	30	%	O	W	O
A34C	H77	FAN Control	0	0	1		O	W	O
A34D	H78	FAN Trip	0	0	1		O	W	O
A34E	H79	S/W Version	2.3	0	10.0		O	R	O
A350	H81	2nd Acc time	5.0	0	6000.0	sec	O	W	O
A351	H82	2nd Dec time	10.0	0	6000.0	sec	O	W	O
A352	H83	2nd BaseFreq	50.00	3000	400.00	Hz	X	W	O
A353	H84	2nd V/F	0	0	2		X	W	O
A354	H85	2nd F-boost	5.0	0	15.0	%	X	W	O
A355	H86	2nd R-boost	5.0	0	15.0	%	X	W	O
A356	H87	2nd Stall	150	30	150	%	X	W	O
A357	H88	2nd ETH 1min	150	contPerc[1]	200	%	O	W	O
A358	H89	2nd ETH cont	100	50	ethPerc[1]	%	O	W	O
A359	H90	2nd R-Curr	1.8	1	50.0	A	X	W	O
A35A	H91	Para Read	0	0	1		X	W	O
A35B	H92	Para Write	0	0	1		X	W	O
A35C	H93	Para Init	0	0	5		X	W	O
A35D	H94	Password set	0	0	65535		O	W	O

EIN- UND AUSGANGSGRUPPE									
A401	I2	VR volt x1	0	0	viXmax[0]	V	O	W	O
A402	I3	VR freq y1	0	0	400.00	Hz	O	W	O
A403	I4	VR volt x2	10.00	viXmin[0]	v1max	V	O	W	O
A404	I5	VR freq y2	50.00	0	400.00	Hz	O	W	O
A405	I6	V1 filter	10	0	9999	msec	O	W	O
A406	I7	V1 volt x1	0	0	viXmax[1]	V	O	W	O
A407	I8	V1 freq y1	0	0	400.00	Hz	O	W	O
A408	I9	V1 volt x2	10.00	viXmin[1]	v1max	V	O	W	O
A409	I10	V1 freq y2	50.00	0	400.00	Hz	O	W	O
A40A	I11	I filter	10	0	9999	msec	O	W	O
A40B	I12	I curr x1	4.00	0	viXmax[2]	mA	O	W	O
A40C	I13	I freq y1	0	0	40000	Hz	O	W	O
A40D	I14	I curr x2	20.00	viXmin[2]	20.00	mA	O	W	O
A40E	I15	I freq y2	50.00	0	40000	Hz	O	W	O
A40F	I16	Wire broken	0	0	2		0	W	0
A410	I17	P1 define	0	0	29		O	W	O
A411	I18	P2 define	1	0	29		O	W	O
A412	I19	P3 define	2	0	29		O	W	O
A413	I20	P4 define	3	0	29		O	W	O
A414	I21	P5 define	4	0	29		O	W	O
A415	I22	P6 define	5	0	29		O	W	O
A416	I23	P7 define	6	0	29		O	W	O
A417	I24	P8 define	7	0	29		O	W	O
A418	I25	In status	0	0	255		O	R	X
A419	I26	Out status	0	0	3		O	R	X
A41A	I27	Ti Filt Num	4	1	15		O	W	O
A41D	I30	ST 4	30.00	0	400.00	Hz	O	W	O
A41E	I31	ST 5	25.00	0	400.00	Hz	O	W	O
A41F	I32	ST 6	20.00	0	400.00	Hz	O	W	O
A420	I33	ST 7	15.00	0	400.00	Hz	O	W	O
A421	I34	Acc Time-1	3.0	0	6000.0	sec	O	W	O
A422	I35	Dec Time-1	3.0	0	6000.0	sec	O	W	O
A423	I36	Acc Time-2	4.0	0	6000.0	sec	O	W	O
A424	I37	Dec Time-2	4.0	0	6000.0	sec	O	W	O
A425	I38	Acc Time-3	5.0	0	6000.0	sec	O	W	O
A426	I39	Dec Time-3	5.0	0	6000.0	sec	O	W	O
A427	I40	Acc Time-4	6.0	0	6000.0	sec	O	W	O
A428	I41	Dec Time-4	6.0	0	6000.0	sec	O	W	O
A429	I42	Acc Time-5	7.0	0	6000.0	sec	O	W	O
A42A	I43	Dec Time-5	7.0	0	6000.0	sec	O	W	O
A42B	I44	Acc Time-6	8.0	0	6000.0	sec	O	W	O
A42C	I45	Dec Time-6	8.0	0	6000.0	sec	O	W	O
A42D	I46	Acc Time-7	9.0	0	6000.0	sec	O	W	O
A42E	I47	Dec Time-7	9.0	0	6000.0	sec	O	W	O
A431	I50	FM mode	0	0	3		O	W	O
A432	I51	FM adjust	100	10	200	%	O	W	O
A433	I52	FDT freq	30.00	0	400.00	Hz	O	W	O
A434	I53	FDT band	10.00	0	400.00	Hz	O	W	O
A435	I54	Aux mode 1	12	0	19		O	W	O
A436	I55	Aux mode 2	17	0	19		O	W	O
A437	I56	Relay mode	2	0	7		O	W	O
A438	I57	CommErrMode	0	0	3		O	W	O
A43A	I59	Protocol	0	0	1		X	W	X
A43B	I60	Inv No.	1	1	250		O	W	O

A43C	I61	Baud rate	3	0	4		O	W	O
A43D	I62	Lost command	0	0	2		O	W	O
A43E	I63	Time out	10	1	1200	sec	O	W	O
A43F	I64	Delay Time	5	2	100	msec	O	W	O
A440	I65	Parity Stop	0	0	3		O	W	O
A441	I66	Read Addr1	5	0	42239		O	W	O
A442	I67	Read Addr2	6	0	42239		O	W	O
A443	I68	Read Addr3	7	0	42239		O	W	O
A444	I69	Read Addr4	8	0	42239		O	W	O
A445	I70	Read Addr5	9	0	42239		O	W	O
A446	I71	Read Addr6	10	0	42239		O	W	O
A447	I72	Read Addr7	11	0	42239		O	W	O
A448	I73	Read Addr8	12	0	42239		O	W	O
A449	I74	Write Addr1	5	0	42239		O	W	O
A44A	I75	Write Addr2	6	0	42239		O	W	O
A44B	I76	Write Addr3	7	0	42239		O	W	O
A44C	I77	Write Addr4	8	0	42239		O	W	O
A44D	I78	Write Addr5	5	0	42239		O	W	O
A44E	I79	Write Addr6	6	0	42239		O	W	O
A44F	I80	Write Addr7	7	0	42239		O	W	O
A450	I81	Write Addr8	8	0	42239		O	W	O
A451	I82	BR Rls Curr	50.0	0	180.0	A	O	W	O
A452	I83	BR Rls Dly	1.00	0	10.00	sec	X	W	O
A453	I84	BR RlsFwdFr	1.00	0	400.00	Hz	X	W	O
A454	I85	BR RlsRevFr	1.00	0	400.00	Hz	X	W	O
A455	I86	BR Eng Dly	1.00	0	10.00	sec	X	W	O
A456	I87	BR Eng Fr	2.00	0	400.00	Hz	X	W	O
A457	I88	FireMode frq	50.00	0	400.00	Hz	O	W	O
A458	I89	Min FBK Val	0.0	0	100.0		O	W	O
A459	I90	Max FBK Val	100.0	0	100.0		O	W	O
A45A	I91	MO Inverse	0	0	1		O	W	O
A45B	I92	MO On Delay	0	0	10.0	sec	X	W	O
A45C	I93	MO Off Dela	0	0	10.0	sec	X	W	O
A45D	I94	30ABC On DLY	0	0	10.0	sec	X	W	O
A45E	I95	30ABC Off DL	0	0	10.0	sec	X	W	O
A45F	I96	NO Warranty	0	0	1		X	R	O

13.8 Störungssuche

Bei einem Kommunikationsfehler RS 485 siehe das vorliegende Kapitel.

Zu prüfendes Element	Diagnose
Wird der Konverter mit Eingangsstrom gespeist?	Den Konverter mit Strom speisen.
Wurden alle Anschlüsse des Konverters und des Rechners ordnungsgemäß ausgeführt?	Siehe das Konverterhandbuch
Ruft die Master-Einheit nicht ab?	Sich vergewissern, dass die Master-Einheit den Frequenzumrichter abruft.
Wurde die Baudrate ordnungsgemäß eingestellt?	Den richtigen Wert gemäß “13.3 Installation” einstellen.
Ist das Datenformat des Benutzerprogramms richtig?	Das Benutzerprogramm korrigieren (Anm. 1).
Wurden alle Anschlüsse des Konverters und der optionalen Karte ordnungsgemäß ausgeführt?	Sich vergewissern, dass die GF-Anschlüsse gemäß “13.3 Installation” ordnungsgemäß sind.

(Anmerkung 1) Das Benutzerprogramm ist S/W User-made für Rechner.

13.9 Verschiedenes

Liste der ASCII-Codes

Zeichen	Hex	Zeichen	Hex	Zeichen	Hex	Zeichen	Hex	Zeichen	Hex
A	41	a	61	0	30	:	3A	DLE	10
B	42	b	62	1	31	;	3B	EM	19
C	43	c	63	2	32	<	3C	ACK	06
D	44	d	64	3	33	=	3D	ENQ	05
E	45	e	65	4	34	>	3E	EOT	04
F	46	f	66	5	35	?	3F	ESC	1B
G	47	g	67	6	36	@	40	ETB	17
H	48	h	68	7	37		5B	ETX	03
I	49	i	69	8	38	\	5C	FF	0C
J	4A	J	6A	9	39		5D	FS	1C
K	4B	k	6B	space	20		5E	GS	1D
L	4C	l	6C	!	21		5F	HT	09
M	4D	m	6D	"	22		60	LF	0A
N	4E	n	6E	#	23	{	7B	NAK	15
O	4F	o	6F	$	24	|	7C	NUL	00
P	50	p	70	%	25	}	7D	RS	1E
Q	51	q	71	&	26	~	7E	S1	0F
R	52	r	72	'	27	BEL	07	SO	0E
S	53	s	73	(	28	BS	08	SOH	01
T	54	t	74	)	29	CAN	18	STX	02
U	55	u	75	*	2A	CR	0D	SUB	1A
V	56	v	76	+	2B	DC1	11	SYN	16
W	57	w	77	,	2C	DC2	12	US	1F
X	58	x	78	-	2D	DC3	13	VT	0B
Y	59	y	79	.	2E	DC4	14		
Z	5A	z	7A	/	2F	DEL	7F		

Anmerkungen:

14.1 Schutzfunktionen

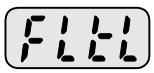
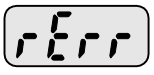
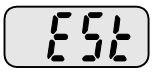
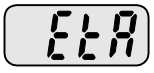
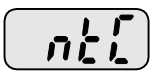
⚠ HINWEIS

Beim Auftreten eines Defektes ist es möglich, seine Ursache vor der Behebung des Defektes zu beseitigen. Bleibt die Schutzfunktion aktiv, kann es zu einer Verkürzung der Lebensdauer des Produktes und zu Schäden am Gerät kommen.

- Anzeige und Informationen zu den Störungen

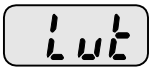
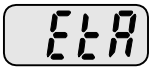
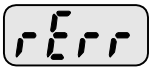
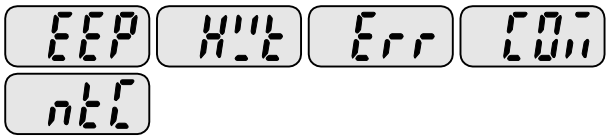
Bedienfeld-Display	Schutz-funktionen	Beschreibungen
OCt	Überstrom	Der Frequenzumrichter deaktiviert den Ausgang, wenn sein Ausgangsstrom bei einem höheren Wert als sein Nennstrom liegt.
OC2	Überstrom2	Der Frequenzumrichter deaktiviert den Ausgang wenn ein Kurzschluss in einem IGBT-Zweig und Ausgang auftritt.
GFt	Massefehler-strom	Der Frequenzumrichter deaktiviert den Ausgang, wenn ein Massefehler auftritt und der Massefehlerstrom höher als der am Frequenzumrichter eingestellte Wert ist.
IOL	Überlastung des Frequenz-umrichters	Der Frequenzumrichter deaktiviert den Ausgang, wenn sein Ausgangsstrom bei einem höheren Wert als sein Nennstrom liegt (150% für 1 Min).
OLt	Auslösung bei Überlastung	Der Frequenzumrichter deaktiviert den Ausgang, wenn sein Ausgangsstrom über einen längeren Zeitraum als die Grenzzeit (1 Min.) bei einem um 150% höheren Wert als sein Nennstrom liegt.
OHt	Überhitzung des Frequenz-umrichters	Der Frequenzumrichter deaktiviert den Ausgang beim Messen der Temperatur des Wärmeableiters, wenn sich dieser aufgrund eines defekten Lüfters oder des Vorhandenseins eines Fremdkörpers im Lüfter erhitzt.
PHt	Phasenverlust am Ausgang	Der Frequenzumrichter deaktiviert den Ausgang, wenn eine oder mehrere Phasen des Ausgangs (U, V, W) offen sind. Der Frequenzumrichter ermittelt den Ausgangsstrom, um den Phasenverlust am Ausgang zu prüfen.
OUt	Überspannung	Der Frequenzumrichter deaktiviert den Ausgang, wenn sich die Gleichspannung des Hauptschaltkreises beim Abbremsen des Motors für die Klasse 2S/T auf mehr als 400 V und für die Klasse 4T auf mehr als 820 V steigt. Dieser Defekt kann auch in Folge einer im Stromversorgungssystem hervorgerufenen Spannungsspitze auftreten.
LUt	Unterspannung	Der Frequenzumrichter deaktiviert den Ausgang, wenn die Gleichspannung für die Klasse 2S/T niedriger als 180 V und für die Klasse 4T niedriger als 360 V ist, wenn das erzeugte Drehmoment unzureichend ist oder wenn sich der Motor überhitzt, wenn die Eingangsspannung des Frequenzumrichters senkt.
EtH	Elektronischer Schutzschalter	Der elektronische Schutzschalter innerhalb des Frequenzumrichters bedingt die Überhitzung des Motors. Bei einer Überlastung des Motors deaktiviert der Frequenzumrichter den Ausgang. Der Frequenzumrichter kann den Motor während der Pilotierung eines Motors mit mehr als 4 Polen oder bei Vorhandensein mehrerer Motoren nicht mehr schützen.
COL	Phasenverlust am Eingang	Der Ausgang des Frequenzumrichters ist gesperrt, wenn R, S oder T geöffnet sind oder wenn der Elektrolytkondensator zu ersetzen ist.

- Anzeige und Informationen zu den Störungen

Bedienfeld-Display	Schutz-funktionen	Beschreibungen
	Diagnose Störung	Diese Fehlermeldung erscheint bei IGBT-Fehler, bei Kurzschluss der Ausgangsphase, bei Massestörung der Ausgangsphase oder der geöffneten Ausgangsphase.
	Fehler bei Parameter-Speicherung	Diese Fehlermeldung erscheint, wenn es nicht möglich ist, die vom Anwender festgelegten Parameter zu speichern.
	Defekt an der Hardware des Frequenzumrichters	Diese Fehlermeldung erscheint, wenn ein Defekt im Steuerkreis des Frequenzumrichters auftritt.
	Kommunikations-feher	Diese Fehlermeldung erscheint, wenn der Frequenzumrichter mit der Tastatur keine Daten austauschen kann.
	Kommunikations-feher des Fernbedienfelds	Diese Fehlermeldung erscheint, wenn der Frequenzumrichter mit dem Fernbedienfeld keine Daten austauschen kann. Sie stoppt nicht den Betrieb des Frequenzumrichters.
	Bedienfeld-Fehler	Diese Fehlermeldung erscheint, nachdem der Frequenzumrichter das Bedienfeld bei einem Fehler des Bedienfelds wieder eingestellt hat. Dieser Zustand bleibt für eine gewisse Zeit aktiv.
	Defekt am Lüfter	Diese Fehlermeldung erscheint, wenn ein Defekt am Lüfter des Frequenzumrichters auftritt.
	Plötzliche Unterbrechung	Wird zur Notabschaltung des Frequenzumrichters benutzt. Der Frequenzumrichter deaktiviert sofort den Ausgang, wenn die Klemme EST ausgelöst wird. ⚠ **Achtung:** Der Frequenzumrichter setzt den ordnungsgemäßen Betrieb fort, wenn die Klemme EST deaktiviert wird, während die Klemme FX oder RX ON geschaltet sind.
	Kontakteingang A externer Fehler	Wenn die Multifunktions-Eingangsklemme (I17-I24) auf 18 eingerichtet ist {Signaleingang externer Fehler: A (Arbeitskontakt)}, deaktiviert der Frequenzumrichter den Ausgang.
	Kontakteingang B externer Fehler	Wenn die Multifunktions-Eingangsklemme (I17-I24) auf 19 eingerichtet ist {Signaleingang externer Fehler: B (Ruhekontakt)}, deaktiviert der Frequenzumrichter den Ausgang.
	Funktionsweise bei Verlust der Frequenzsteuerung	Wenn die Funktionsweise des Inverters mittels eines analogen Eingangs (Eingang 0-10V oder 0-20 mA) oder einer Option (RS485) eingerichtet wird und kein Signal anliegt, erfolgt die Funktionsweise gemäß der in I62 eingerichteten Methode (Funktionsweise bei Verlust des Frequenzbezugs).
	NTC geöffnet	Wenn NTC nicht angeschlossen ist, sind die Ausgänge unterbrochen.
	Fehler mech. Bremse	Der Frequenzumrichter deaktiviert den Ausgang, ohne die Bremse zu öffnen, wenn die Funktion “externe Bremse” aktiv ist und der Nennstrom unter die Schwelle für mehr als 10 Sek. sinkt.

14.2 Behebung von Defekten

Schutzfunktionen	Ursache	Lösung
OCt Überstrom	⚠ **Achtung:** Beim Auftreten eines Defektes durch Überstrom ist ein Neustart nach Beseitigung der Ursache erforderlich, um eine Beschädigung des IGBT im Inneren des Frequenzumrichters zu vermeiden.	
	Die Hoch-/Tieflaufzeit ist bezüglich des GD^2 der Last zu kurz. Die Last ist größer als die Daten des Frequenzumrichters. Der Ausgang des Frequenzumrichters wird während der normalen Funktionsweise ausgegeben. Es ist ein Kurzschluss am Ausgang oder ein Massefehler aufgetreten. Die mechanische Bremse des Motors funktioniert zu schnell.	☞ Hoch-/Tieflaufzeit erhöhen. ☞ Den Frequenzumrichter durch einen mit angemessener Leistung ersetzen. ☞ Betrieb nach dem Stoppen des Motors fortsetzten oder H22 (Speed Search) verwenden. ☞ Anschluss des Ausgangs prüfen. ☞ Mechanische Bremse prüfen.
OC2 Überstrom2	Kurzschluss in den IGBTs. Kurzschluss am Ausgang . Die Hoch- und Tieflaufzeit zu kurz für das große GD^2.	☞ Die IGBTs überprüfen. ☞ Die FU-Ausgangskabel überprüfen. ☞ Die Tief- und Hochlaufzeit erhöhen.
GFt Massefehlerstrom	Es ist ein Massefehler am Anschluss des Frequenzumrichterausgangs aufgetreten. Die Isolierung des Motors wurde auf Grund der Hitze beschädigt.	☞ Anschluss der Ausgangsklemme prüfen. ☞ Den Motor austauschen.
IOL Überlastung des Frequenzumrichters	Die Last ist größer als die Daten des Frequenzumrichters. Der Wert des Drehmoment-Boost ist zu hoch.	☞ Leistung von Motor und Frequenzumrichter erhöhen oder Last verringern. ☞ Wert für das Drehmoment-Boost verringern.
OLt Auslösung bei Überlastung		
OHt Überhitzung des Frequenzumrichters	Defekt am Kühlsystem. Ein alter Lüfter wurde nicht durch einen neuen ersetzt. Die Umgebungstemperatur ist zu hoch.	☞ Vorhandensein von Fremdkörpern im Wärmeableiter prüfen. ☞ Den alten Lüfter durch einen neuen ersetzen. ☞ Die Umgebungstemperatur unter 50°C halten.
POt Phasenverlust am Ausgang	Kontaktfehler des Magnetschalters am Ausgang Anschluss des Ausgangs falsch	☞ Richtigen Anschluss des Magnetschalters am Ausgang des Frequenzumrichters vornehmen ☞ Anschluss des Ausgangs prüfen.
FAn Defekt am Lüfter	Vorhandensein eines Fremdkörpers in einem Belüftungsschlitz. Der Frequenzumrichter wurde ohne Austausch eines Lüfters benutzt.	☞ Belüftungsschlitz prüfen und blockierten Fremdkörper entfernen. ☞ Den Lüfter austauschen.
Out Überspannung	Die Tieflaufzeit ist bezüglich des GD^2 der Last zu kurz. Die regenerative Last befindet sich am Ausgang des Frequenzumrichters. Die Leitungsspannung ist zu hoch.	☞ Tieflaufzeit erhöhen. ☞ Dynamische Bremse benutzen. ☞ Prüfen, ob die Leitungsspannung die Kenndaten überschreitet.

 Unterspannung	Die Leitungsspannung ist zu niedrig. An die Leitung ist eine größere Last angeschlossen, als es die Leistung zulässt (z.B.: Schweißgerät, Motor mit hohem Anlaufstrom angeschlossen an die normale Stromversorgungsleitung). Magnetschalter am Eingang des Frequenzumrichters defekt.	☞ Prüfen, ob die Leitungsspannung niedriger ist als die Kenndaten. ☞ Die Wechselstromleitung am Eingang prüfen. Die Leitungsleistung gemäß der Last einstellen. ☞ Magnetschalter auswechseln.
 Elektronischer Schutzschalter	Der Motor hat sich überhitzt. Die Last ist größer als die Daten des Frequenzumrichters. Der ETH-Wert ist zu niedrig. Falsche Leistung des Frequenzumrichters gewählt. Der Frequenzumrichter wurde zu lange bei niedriger Geschwindigkeit betrieben.	☞ Gewicht der Last und Betriebszyklus reduzieren. ☞ Frequenzumrichter durch einen mit höherer Leistung ersetzen ☞ ETH-Wert angemessen regeln. ☞ Richtige Leistung des Frequenzumrichters wählen. ☞ Lüfter mit separater Stromversorgung installieren.
 Kontakteingang A externer Fehler	Die auf „18 (Externer Fehler - A)“ oder „19 (Externer Fehler – B)“ in I20-I24 eingerichtete Klemme in der Gruppe Ein- und Ausgänge ist ON.	☞ Ursache des Defekts in dem an die Klemme für externen Defekt angeschlossenen Kreis oder die Ursache für den falschen externen Eingang beseitigen.
 Kontakteingang B externer Fehler		
 Funktionsweise bei Verlust der Frequenzsteuerung	Keine Frequenzsteuerung bei V1 und I.	☞ Anschluss von V1 und I sowie Bezugswert der Frequenz prüfen.
 Kommunikationsfehler des Fernbedienfelds	Kommunikationsfehler zwischen dem Bedienfeld des Frequenzumrichters und dem Fernbedienfeld	☞ Den Anschluss zwischen der Kommunikationsleitung und dem Verbinder überprüfen.
 Fehler mech. Bremse	Öffnungsstrom für die mech. Bremse nicht erreicht.	☞ Motorleistung /-Verdrahtung prüfen.
 EEP : Fehler bei Parameterspeicherung HWT : Hardware-Defekt Err : Kommunikationsfehler COM : Bedienfeld-Fehler NTC : NTC-Fehler		☞ Den Vertreter von ES verständigen.

☞ **Schutzfunktion bei Überlast**

IOLT : Die Schutzfunktion IOLT (Abschaltung Überlast Frequenzumrichter) ist bei 150% des Nennstroms des Frequenzumrichters für 1 Minute und mehr aktiviert.

OLT : OLT ist ausgewählt, wenn F56 auf 1 eingestellt ist, und wird bei 200% von F57 Motornennstrom für 60 s im Parameter F58 aktiviert. Dieser Wert kann programmiert werden.

Der Sinus M verfügt nicht über eine “Schutzfunktion gegen Überdrehzahl.”

14.3 Vorsichtsmaßnahmen bei Wartung und Inspektion

⚠ ACHTUNG

Prüfen Sie vor der Wartung, ob die Stromversorgung am Eingang abgeschaltet wurde.
Führen Sie eine Wartung erst nach der Prüfung aus, ob der Gleichstromkondensator entladen ist. Die Kondensatoren im Hauptschaltkreis des Frequenzumrichters können auch nach Unterbrechung der Stromversorgung geladen sein. Prüfen Sie vor einem weiteren Vorgehen mit einem Tester die Spannung zwischen den Klemmen P oder P1 und N.
Die Frequenzumrichter der Serie SINUS M enthalten gegenüber elektrostatischen Entladungen empfindliche Bauteile (ESD – Electrostatic Discharge). Leiten Sie vor einem Eingriff zum Ausführen von Inspektions- oder Installationsarbeiten Schutzmaßnahmen gegen diese Entladungen ein.

Nehmen Sie keine Veränderungen an inneren Teilen und Verbindern vor. Nehmen Sie keinesfalls Veränderungen am Frequenzumrichter vor.

14.4 Kontrollen

ii) Tägliche Kontrollen

Angemessenheit der Installationsumgebung

Defekt am Kühlsystem

Ungewöhnliche Erschütterungen und Störungen

Ungewöhnliche Überhitzung und Entfärbung

iii) Regelmäßige Inspektionen

Eventuelle Lockerung von Schrauben und Bolzen auf Grund von Erschütterungen, Temperaturschwankungen, usw.

Prüfen Sie deren Sicherheit und ziehen Sie sie gegebenenfalls stärker fest.

Vorhandensein von Fremdkörpern im Kühlsystem.

Mit einem Druckluftstrahl reinigen.

Rotationszustand des Lüfters, Zustand der Kondensatoren und Anschlüsse zum elektromagnetischen Schütz prüfen. Im Falle von Störungen austauschen.

14.5 Austausch von Bauteilen

Der Frequenzumrichter enthält verschiedene elektronische Bauteile, wie zum Beispiel die Halbleitervorrichtungen. Die nachfolgend aufgeführten Bauteile können sich im Laufe der Zeit auf Grund ihres Aufbaus oder ihrer physischen Eigenschaften abnutzen, wodurch es zu einer Verringerung der Leistungen oder Schäden am Frequenzumrichter kommt. Tauschen Sie die Bauteile im Rahmen der vorbeugenden Wartung regelmäßig aus. Die folgende Tabelle enthält Richtlinien zum Austausch der Bauteile. Leuchten und andere Bauteile mit kurzer Lebensdauer müssen während der regelmäßigen Inspektionen ausgewechselt werden.

Name des Bauteils	Auswechselzeitraum (Einheit: Jahr)	Beschreibung
Lüfter	3	Austauschen (wenn erforderlich)
Kondensator zur Ausregelung im Hauptschaltkreis	4	Austauschen (wenn erforderlich)
Kondensator zur Ausregelung an der Steuerkarte	4	Austauschen (wenn erforderlich)
Relais	-	Austauschen (wenn erforderlich)

KAPITEL 15 - TECHNISCHE SPEZIFIKATIONEN

- Daten zu Ein- und Ausgang: 200-230V

SINUS M ■ ■ ■ ■ 2S/T BA2K2		0001	0002	0003	0005	0007	0011	0014	0017	0020	0025	0030
Motorleistung[1] 200-230V/AC	PS	0.5	1-1.5	2-2.5	3-4	5.5-6	7.5	10-12.5	15	20	25	30
	kW	0.4	0.75-1.1	1.5-1,8	2.2-3	4.0-4.5	5.5	7.5-9.2	11	15	18.5	22
Ausgang	Leistung kVA[2]	0.95	1.9	3.0	4.5	6.5	9.1	12.2	17.5	22.9	28.2	33.5
	FLA A[3]	2.5	5	8	12	17	24	32	46	60	74	88
	Max. Frequenz	400 Hz[4]										
	Max. Spannung	3Φ 200 ~ 230V[5]										
Eingang	Nennspannung	1/3Φ 200 ~ 230 VAC (+10%, -15%)										
	Nennfrequenz	50 ~ 60 Hz (±5%)										
Kühlmethode		Konvektion			Zwangskühlung							
Gewicht kg		0.76	0.77	1.12	1.84	1.89	3.66	3.66	9.0	9.0	13.3	13.3

- Daten zu Ein- und Ausgang: 380-480V

SINUS M ■ ■ ■ ■ 4T BA2K2		0001	0002	0003	0005	0007	0011	0014	0017	0020	0025	0030
Motorleistung[1] 380-415V/AC	PS	0.5	1-1.25	2	3	5.5-6	7.5	10	15	20	25	30
	kW	0.4	0.75-0.9	1.5	2.2	4-4.5	5.5	7.5	11	15	18.5	22
Motorleistung[1] 440-460V/AC	PS	0.5	1-1.5	2-3	3-4	5.5-6	7.5	10-12.5	15	20	30	30
	kW	0.4	0.75-1.1	1.5-1.8	2.2-3	4-4.5	5.5	7.5-9.2	11	15	22	22
Ausgang	Leistung kVA[2]	0.95	1.9	3.0	4.5	6.9	9.1	12.2	18.3	22.9	29.7	34.3
	FLA A[3]	1.25	2.5	4	6	9	12	16	24	30	39	45
	Max. Frequenz	400 Hz[4]										
	Max. Spannung	3Φ 380 ~ 480V[5]										
Eingang	Nennspannung	3Φ 380 ~ 480 VAC (+10%, -15%)										
	Nennfrequenz	50 ~ 60 Hz (±5%)										
Kühlmethode		Konvektions			Zwangskühlung							
Gewicht kg		0.76	0.77	1.12	1.84	1.89	3.66	3.66	9.0	9.0	13.3	13.3

1) Zeigt die empfohlene maximale Motorleistung bei Verwendung eines 4-poligen Standardmotors an.
2) Die verwendete Nennleistung ist 220V für die Klasse 2S/T und 440V für die Klasse 4T.
3) Wenn die Einstellung der Taktfrequenz (H39) höher als 3kHz ist, siehe 15-3.
4) Wenn H40 (Steuerverfahren) auf 3 eingestellt ist (Vektormodus ohne Rückführung), kann die Frequenz bis zu 300Hz eingestellt werden.
5) Die maximale Ausgangsspannung darf nicht höher als die Eingangsspannung sein und kann programmiert werden.
6) Natürliche Konvektion

- Steuerung

Steuerart		U/f-Steuerung, vektorgeregelte Sensorless-Steuerung
Auflösung der Frequenzeinstellung		Digital: 0,01Hz Analog: 0,06Hz (max. Frequenz: 60Hz)
Genauigkeit der Frequenzsteuerung		Digital: 0,01% der max. Ausgangsfrequenz Analog: 0,1% der max. Ausgangsfrequenz
U/f-Kennlinie		Linear, Quadratisch, U/f Benutzer
Überlastleistung		150% für 1 Min.
Drehmoment-Boost		Manuelles / automatisches Drehmoment-Boost
Dynamische Bremsung	Max. Bremsmoment	20% [1]
	Zeit/%ED	150% [2] bei Verwendung des optionalen DB-Widerstands

1) Zeigt das durchschnittliche Bremsdrehmoment während des Tieflaufs zum Stoppen eines Motors.

2) Für die technischen Spezifikationen über den DB-Widerstand, siehe Kapitel 16.

- Funktionsweise

Funktionsweise			Bedienfeld / Klemme / Kommunikationsoptionen / auswählbares Fernbedienfeld
Frequenzeinstellung			Analog: 0 ~ 10V, -10 ~ 10V, 0 ~ 20mA Digital: Bedienfeld
Funktionsarten			PID, Auf-Ab, mit 3 Leitern
Eingang	Multifunktionsklemme P1 ~ P8		Auswahl NPN / PNP (siehe Seite 3-6)
			START RECHTSLAUF/LINKSLAUF, Nothalt, Reset, Kriechfrequenz, Multifrequenz (Hoch, Mittel, Niedrig), Multi-Hoch-/Tieflaufzeit (Hoch, Mittel, Niedrig), DC-Bremse beim Halt, 2. Parametersatz - auswählen, Frequenz Auf/Ab, 3-Draht-Betrieb, Externe Störmeldung A, B, Bypass Betrieb Frequenzumrichter PID (U/f), Bypass Betrieb Optionen-Frequenzumrichter (U/f), Halte Frequenzsollwert am Analogeingang, Anhalt Hoch-/Tieflaufzeit, Frequenz Speicherung Auf/Ab, offene Schleife 1, Fire-Modus
Ausgang	Open-Collector-Klemme	Fehler am Ausgang und Ausgang FU-Zustand	Niedriger als 26VDC 100mA
	Multifunktionsrelais		(Arbeitskontakt, Ruhekontakt) Niedriger als 250VAC 1A, Niedriger als 30VDC 1A
	Analogausgang		0 ~ 10 Vdc (Niedriger als 10mA): Ausgangsfrequenz, Ausgangsstrom, Ausgangsspannung, auswählbare DC-Verbindung

- Schutzfunktionen

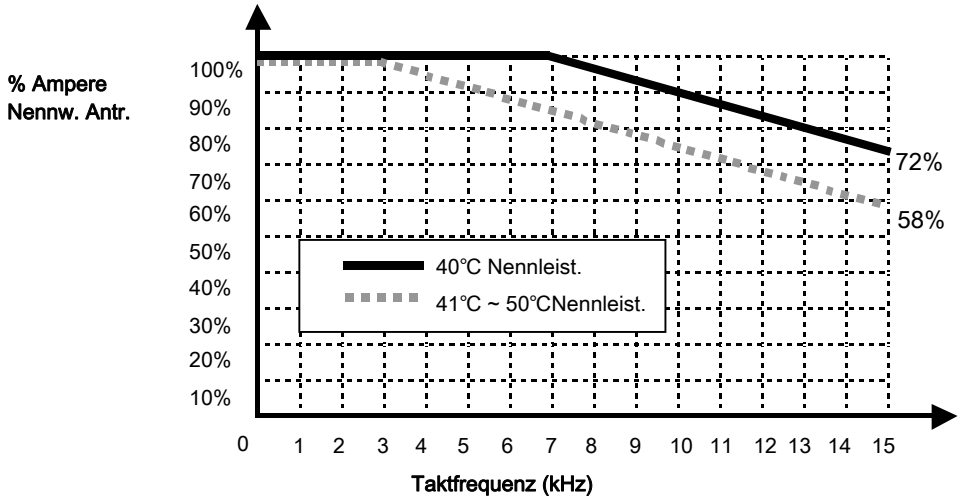
Auslösung Frequenzumrichter	Überspannung, Unterspannung, Überstrom, Überstrom2, Messung Massefehlerstrom, übermäßige Temperatur von Frequenzumrichter und Motor, Ausgangsphase offen, Überlastung, Kommunikationsfehler, Sollwertverlust, HW Defekt, Alarm Lüfter, Fehler mech. Bremse.
Alarmbedingungen	Verhinderung von Überziehung, Überlastung
Vorübergehende Unterbrechung der Stromversorgung	Weniger als 15 ms: ununterbrochener Betrieb (muss zwischen der Eingangsnennspannung und der Ausgangsnennleistung anliegen) Mehr als 15 ms: Freigabe für automatischen Neustart

- Umgebungsbedingungen

Schutzgrad	IP 20
Umgebungstemperatur	-10°C ~ 50°C
Lagertemperatur	-20°C ~ 65°C
Feuchtigkeit	unter 90% RH (ohne Kondensation)
Höhenlage/Vibration	unter 1000m, 5,9m/s^2 (0,6G)
Luftdruck	70~106 kPa
Einsatzort	Fern von korrosiven Gasen, brennbaren Gasen, Ölnebel oder Staub

15.1 Informationen zur Leistungsminderung

Last und Ladestrom gemäß Taktfrequenz



⚠ ACHTUNG

1) Die obige Graphik kommt zur Anwendung, wenn der Frequenzumrichter im zulässigen Bereich der Umgebungstemperatur ausgelöst wird. Wenn das Gerät in einer Platte installiert ist, muss die Installation eine angemessene Wärmeableitung ermöglichen, damit die Umgebungstemperatur der Platte innerhalb des zulässigen Bereichs gehalten wird.
2) Diese Deklassierungskurve basiert auf den Stromwerten des Frequenzumrichters, wenn dieser an einen Motor mit den auf dem Kennschild angegebenen Nennwerten angeschlossen ist.

15.2 Leistung und Wärmeableitung

- Messbedingungen: 50Hz, Ladestrom 100%, Trägerfrequenz bei Defaultwert.
-
- **Hinweis:** Die Leistung ist auch unter Berücksichtigung des Verbrauchs des Switching-Speiseg eräts zu berechnen.

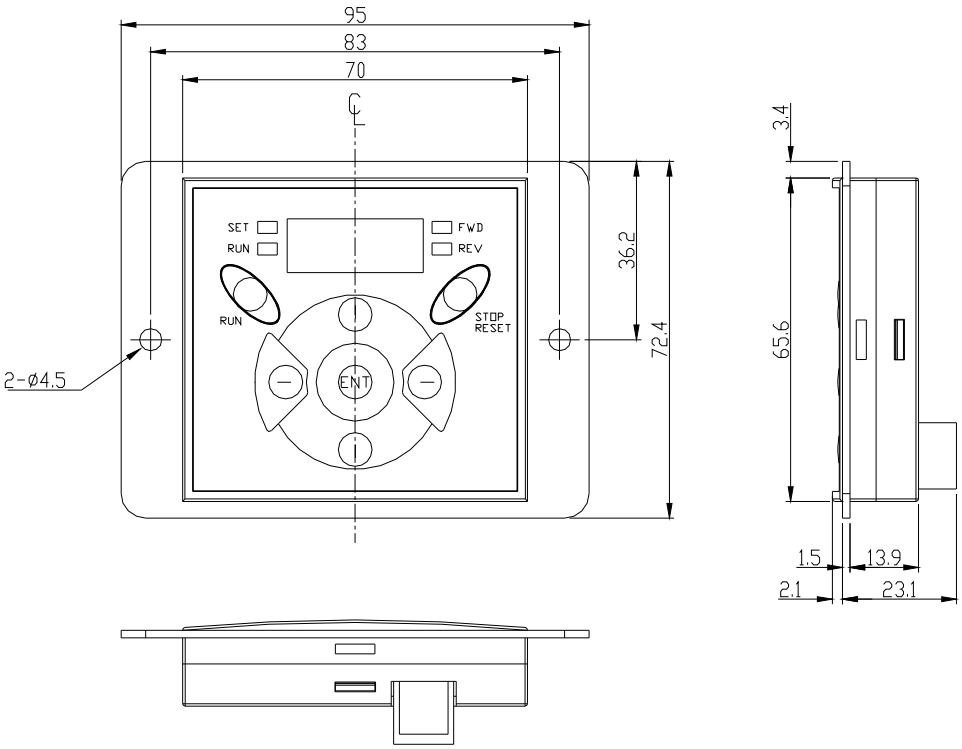
SINUS M ■ ■ ■ 2S/T BA2K2		0001	0002	0003	0005	0007	0011	0014	0017	0020	0025	0030
Leistung	%	95.3	95.5	98.4	97.2	97.2	98.4	98.9	97.0	95.2	95.7	96.2
Wärmeableitung	W	13	28	18	56	106	73	70	290	683	759	799

SINUS M ■ ■ ■ 4T BA2K2		0001	0002	0003	0005	0007	0011	0014	0017	0020	0025	0030
Leistung	%	96.2	96.2	97.5	97.6	97.5	98.2	98.3	97.0	95.7	95.7	95.2
Wärmeableitung	W	9	22	32	47	94	84	113	293	608	759	1019

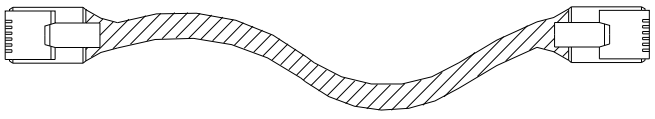
KAPITEL 16 - OPTIONEN

16.1 Optionen für Fernsteuerung

1) Fernbedienfeld



2) Fernkabel (2M,3M,5M)

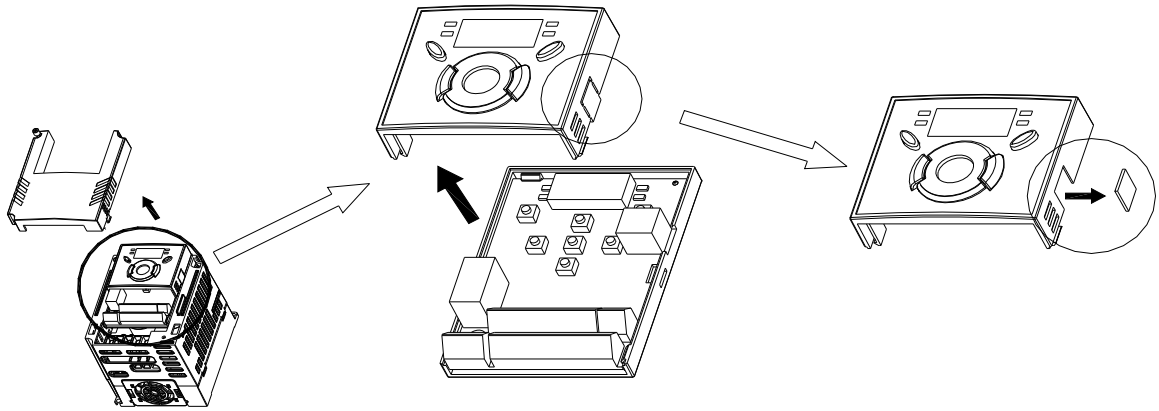


- Modellnummer des Fernkabels

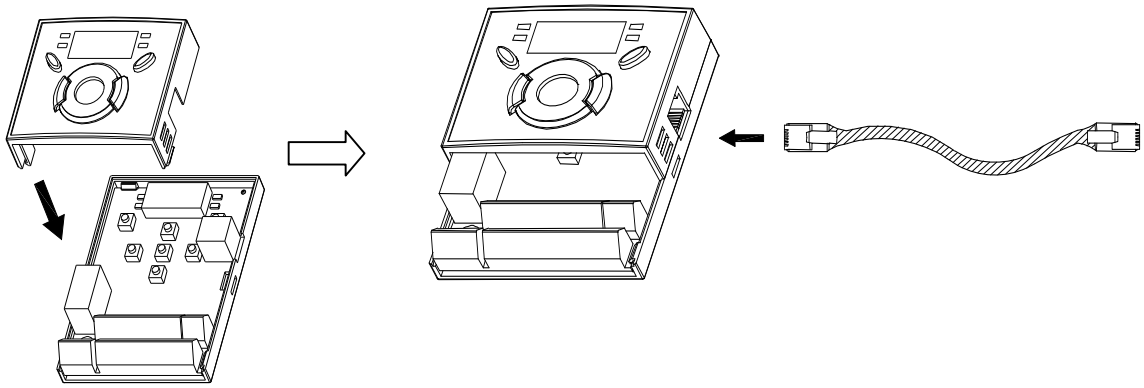
Modellnummer	Spezifikation
Auf Befragen	INV, REMOTE 2M (Sinus M)
ZZ0073100	INV, REMOTE 3M (Sinus M)
Auf Befragen	INV, REMOTE 5M (Sinus M)

- Installation

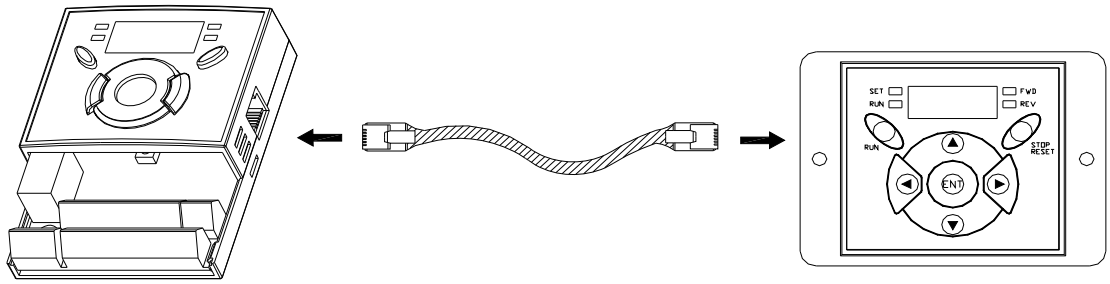
1) Den oberen Deckel der I/O-Karte und den Deckel der Bohrung abnehmen, um das Fernkabel auf einer Seite
anzuschließen.



2) Den oberen Deckel der I/O-Karte befestigen und das Fernkabel gemäß der folgenden Abbildung anschließen.



3) Die andere Seite des Fernkabels des Fernbedienfelds gemäß der folgenden Abbildung anschließen.



⚠ ACHTUNG

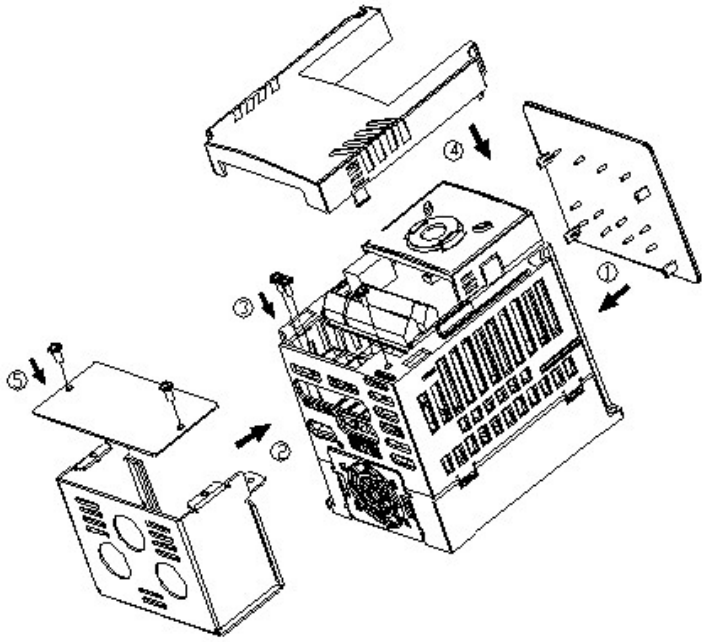
- Ohne die Parameterschreib-Funktion, ist die Parametereinlese-Funktion nicht verfügbar, weil der Fernspeicher leer ist, wenn das Fernbedienfeld zum ersten Mal verwendet wird.
- Kein Anschlußkabel verschieden von jenem, das als Standardkabel von ES geliefert wird, verwenden. Andernfalls können Störungen infolge von Geräusch oder Spannungsabfall im Bedienfeld auftreten.
- Die eventuelle Trennung des Kommunikationskabels und/oder einen eventuellen ungenügenden Anschluss des Kabels überprüfen, wenn die 7-Segment-Anzeige des Displays des Fernbedienfelds “----“ anzeigt.
- Während des Einlesens der Parameter (H91) zeigt das Display des Fernbedienfelds „rd“ (Read) und "wr“ an, während das Display während des Schreibens der Parameter (H92) nur "wr" (Write) anzeigt.

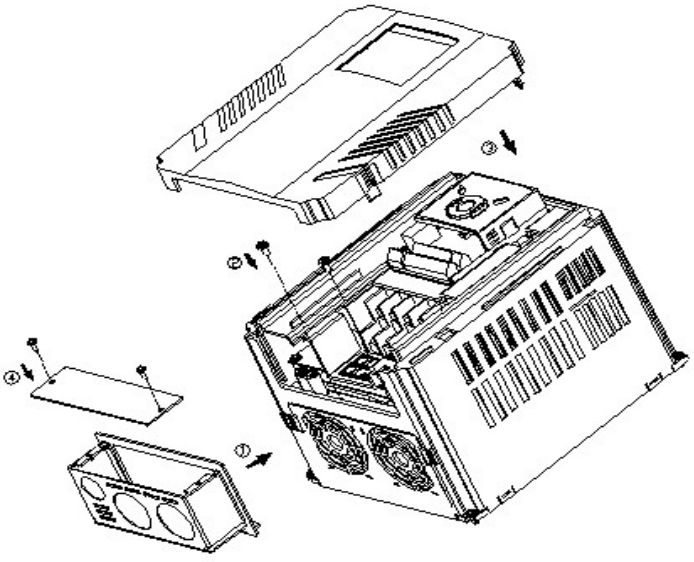
16.2 Anschluß für Kabelverschraubungen

- Installation

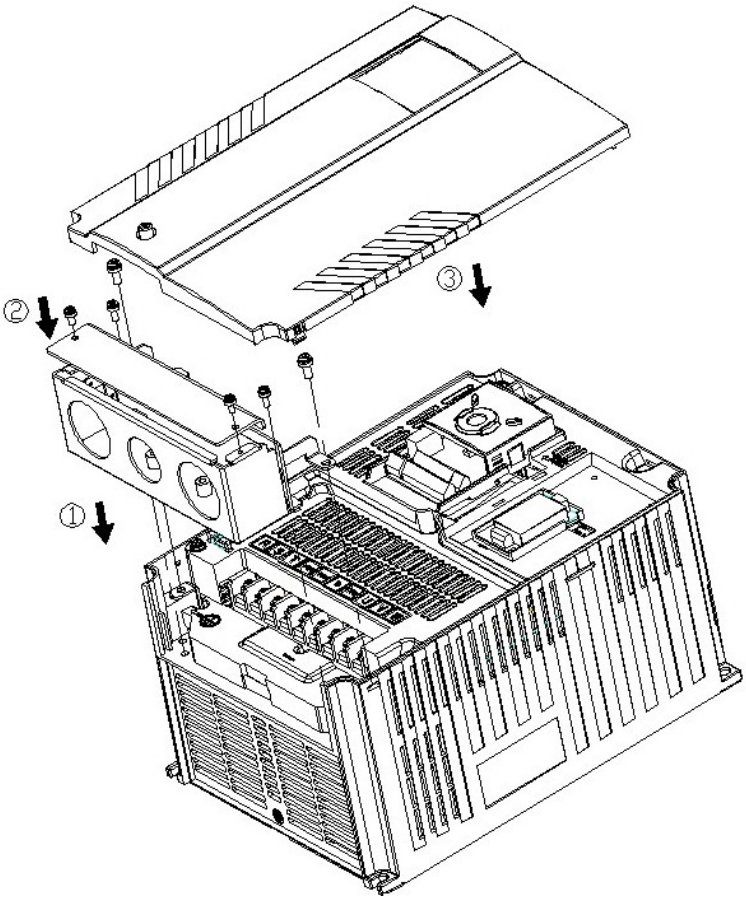
1) Von SINUS M 0001 bis SINUS M 0007.

2) Von SINUS M 0011 bis SINUS M 0014.





3) Von SINUS M 0017 bis SINUS M 0030.



● Anschluß für Kabelverschraubungen

Anschlußsatz	Code	Modell
Anschlußsatz Frequenzumrichter 1	ZZ0073102	SINUS M 0001 – SINUS M 0002
Anschlußsatz Frequenzumrichter 2	ZZ0073104	SINUS M 0003
Anschlußsatz Frequenzumrichter 3	ZZ0073106	SINUS M 0005 – SINUS M 0007
Anschlußsatz Frequenzumrichter 4	ZZ0073108	SINUS M 0011 – SINUS M 0014
Anschlußsatz Frequenzumrichter 5	ZZ0073110	SINUS M 0017 – SINUS M 0020
Anschlußsatz Frequenzumrichter 6	ZZ0073112	SINUS M 0025 – SINUS M 0030

16.3 EMV - Filter

EMV - FILTER FÜR DIE NETZZULEITUNGI

DAS SPEKTRUM DER FILTER VON ES FÜR DIE VERSORGUNGSLEITUNG DER SERIEN FFM (FOOTPRINT) UND FV WURDE EIGENS FÜR DIE FREQUENZUMRICHTER VON ES ENTWICKELT. DIE FILTER VON ES SIND AUF DER RÜCKSEITE MIT EINER INSTALLATIONSANLEITUNG VERSEHEN UND GEWÄHRLEISTEN DEN BETRIEB BEI EMPFINDLICHEN GERÄTEN UND DIE KONFORMITÄT MIT DEN STANDARDS ÜBER STÖRABSTRAHLUNG UND STÖRFESTIGKEIT EN61800-3.

ACHTUNG

WENN IN DER STROMVERSORGUNG SCHUTZVORRICHTUNGEN GEGEN LECKSTROM BENUTZT WERDEN (Zum Beispiel Fehlerstromschutzschalter), KÖNNEN DIESE BEIM EINSCHALTEN ODER BEIM AUSSCHALTEN AUSLÖSEN. UM DIESE SITUATION ZU VERMEIDEN, MUSS DER AUSLÖSESTROM DER SCHUTZVORRICHTUNG HÖHER SEIN ALS DER LECKSTROM, BZW WIRD DIE VERWENDUNG VON ALLSTROM SENSITIVEN FEHLERSTROMSCHUTZSCHALTERN EMPFOHLEN.

INSTALLATIONSANLEITUNG

Für die Konformität mit der EMV-Richtlinie müssen die folgenden Anleitungen so genau wie möglich befolgt werden. Die normalen Sicherheitsprozeduren für Elektrogeräte anwenden. Alle Anschlüsse an den Filter, an den Frequenzumrichter und an den Motor müssen von qualifizierten Personal hergestellt werden.

1) Kontrollieren, ob die auf dem Typenschild angegebenen Werte für Strom, Nennspannung und Code korrekt sind und der Filter für den jeweiligen Frequenumirchter spezifiziert ist.
2) Um die Ergebnisse zu verbessern, muss der Filter so nahe wie möglich am Frequenzumrichter installiert werden, im Allgemeinen nach dem Schalter des Verbindungskastenkreises oder dem Hauptschalter.
3) Die Rückwand des Schaltschranks muss für die Abmessungen des Filters vorbereitet sein. Lack usw. in den Befestigungslöchern und auf der Auflagefläche gründlich entfernen, um den bestmöglichen Erdanschluss des Filters zu gewährleisten.
4) Den Filter stabil befestigen.
5) Die Versorgung an die mit LINE bezeichneten Klemmen und das Erdungskabel an seinem Befestigungspunkt anschließen. Die mit LOAD bezeichneten Klemmen an den Versorgungseingang des Frequenzumrichters anschließen, dazu Kabel verwenden, die einen geeigneten Querschnitt haben sind. Die Verlegewege sind kurz zu halten.
6) Den Motor anschließen und den Ferritkern (Ferritring am Ausgang) so nahe wie möglich am Frequenzumrichter anbringen. Ein armiertes oder abgeschirmtes Kabel mit Drehstromleitern verwenden und es nur zwei Mal durch das Zentrum des Ferritkerns führen. Der Erdleiter muss an der Seite des Frequenzumrichters und an der Seite des Motors stabil an Erde angeschlossen werden. Der Schirm muss mit einem geerdeten Kabeldurchgang an den Verbindungskasten angeschlossen werden.
7) Die Kontrollkabel anschließen, wie in der Betriebsanleitung des Frequenzumrichters angegeben.

ES IST WICHTIG, DASS ALLE ANSCHLÜSSE SO KURZ WIE MÖGLICH SIND UND DASS DIE VERSORGUNGSLEITUNG AM EINGANG UND DIE MOTORKABEL AM AUSGANG GETRENNT GEHALTEN WERDEN.

Serie **SINUS M** / FFM-Filter (Footprint)

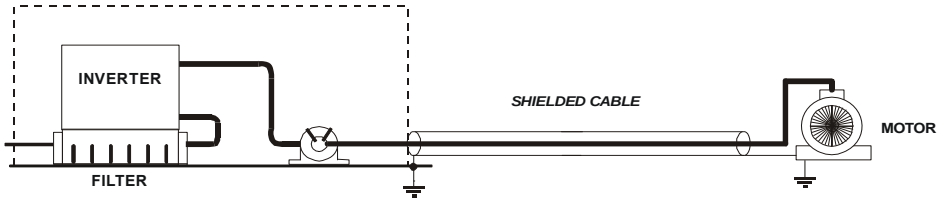
FREQUENZ-UMRICHTER	LEISTUNG	CODE	STROM	SPANNUNG	LECK-STROM-	AB-MESSUNGEN L x B x H	MONTAGE X Y	GEWICHT	KUPPLUNG	FERRIT AM AUSGANG
DREIPHASIG					**NENN WERT MAX.**					
SINUS 0001 2T	0.4kW	**AC1710101***	5A	200-480VAC	0.5mA 27mA	175x76.5x40	161x53	1.2Kg.	M4	**AC181 0302**
SINUS 0002 2T	1.1kW									
SINUS 0003 2T	1.8kW	**AC1710201***	12A	200-480VAC	0.5mA 27mA	176.5x107.5x40	162.5x84	1.3Kg.	M4	**AC181 0302**
SINUS 0005 2T	3.0kW	**AC1710202***	20A	200-480VAC	0.5mA 27mA	176.5x147.5x45	162.5x124	1.8Kg.	M4	**AC181 0302**
SINUS 0007 2T	4.5kW									
SINUS 0011 2T	5.5kW	**AC1710300***	30A	200-480VAC	0.5mA 27mA	266x185.5x60	252x162	2Kg.	M4	**AC181 0302**
SINUS 0014 2T	9.2kW	**AC1710500***	50A	200-480VAC	0.5mA 27mA	270x189.5x60	252x162	2.5Kg.	M4	**AC181 0402**
SINUS 0017 2S/T	11kW	Nicht verfügbar (siehe Standardfilter)								
SINUS 0020 2S/T	15kW									
SINUS 0025 2S/T	18kW									
SINUS 0030 2S/T	22kW									
SINUS 0001 4T	0.4kW	**AC1710101***	5A	200-480VAC	0.5mA 27mA	175x76.5x40	161x53	1.2Kg.	M4	**AC181 0302**
SINUS 0002 4T	0.9kW									
SINUS 0003 4T	1.5kW	**AC1710104***	6A	200-480VAC	0.5mA 27mA	176.5x107.5x40	162.5x84	1.2Kg.	M4	**AC181 0302**
SINUS 0005 4T	2.2kW	**AC1710200***	11A	200-480VAC	0.5mA 27mA	176.5x147.5x45	162.5x124	1.5Kg.	M4	**AC181 0302**
SINUS 0007 4T	4.5kW									
SINUS 0011 4T	5.5kW	**AC1710300***	30A	200-480VAC	0.5mA 27mA	266x185.5x60	252x162	2Kg.	M4	**AC181 0302**
SINUS 0014 4T	7.5kW									
SINUS 0017 4T	11kW	**AC1710510***	51A	200÷480VAC	0.5mA 27mA	368x258.5x65	354x217	2.5kg	M6	**AC181 0402**
SINUS 0020 4T	15kW									
SINUS 0025 4T	18kW	**AC1710600***	60A	200÷480VAC	0.5mA 27mA	460x288x65	446x246	2.8kg	M8	**AC181 0402**
SINUS 0030 4T	22kW	**AC1710700***	70A	200÷480VAC	0.5mA 27mA	460x288x65	446x246	2.8kg	M8	**AC181 0402**

Serie **SINUS M** / Standardfilter

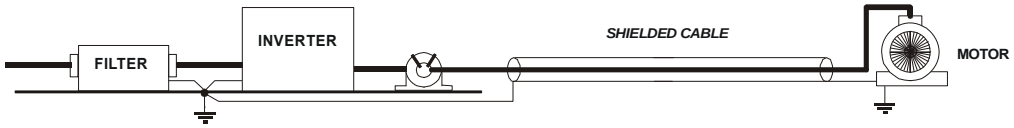
FREQUENZ-UMRICHTER	LEISTUNG	CODE	STROM	SPANNUNG	LECK-STROM	AB-MESSUNGEN L X B X H	MONTAGE X Y	GEWICHT	KUPPLUNG	FERRIT AM AUSGANG
					NENN-WERT MAX.					
SINUS 0017 2S/T	11kW	**AC1711000***	100A	250VAC	0.5mA 27mA	420x200x 130	408x166	13.8 kg	–	**AC1810603**
SINUS 0020 2S/T	15kW									
SINUS 0025 2S/T	18kW	**AC1711100***	120A	250VAC	0.5mA 27mA	420x200x 130	408x166	13.8 kg	–	**AC1810603**
SINUS 0030 2S/T	22kW									

* Wohn- und Industriebereich EN50081-1 (Klasse B) -> EN61000-6-3:02

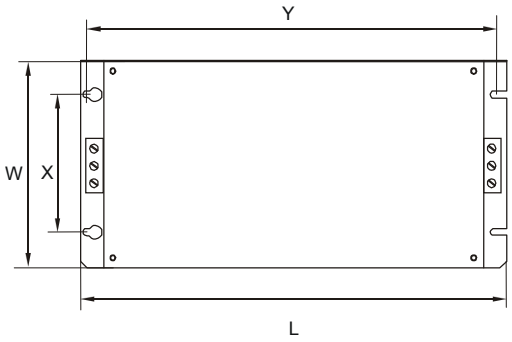
FFM-Filter (Footprint)



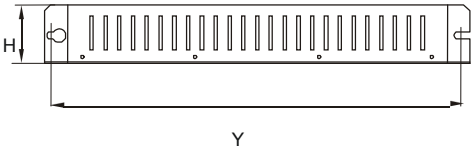
Standardfilter

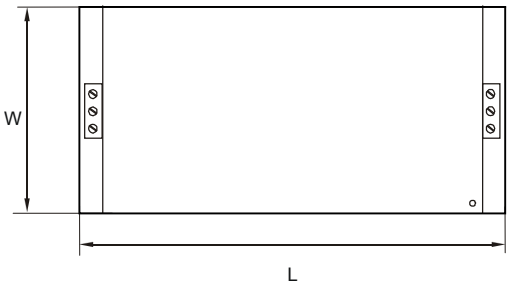


FFM-Filter (Footprint)

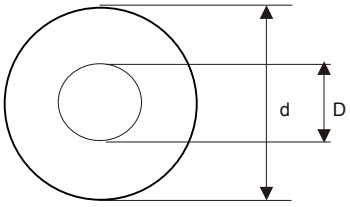


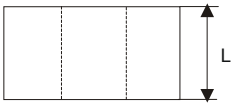
Standardfilter





Ferritring am Ausgang





FILTER	TYP	D	d	L
AC1810302	2xK618	15	26	22
AC1810402	2xK674	23	37	31
AC1810603	3xK40	41	60	58

16.4 Bremswiderstand

Frequenzumrichter Klasse 2S/T (200-230V/AC)

SINUS M	0001 2S/T	0002 2S/T	0003 2S/T	0005 2S/T	0007 2S/T	0011 2S/T
Widerstand	200Ω 350W*	100Ω 350W	56Ω 350W	56Ω 350W	50Ω 1100W	15Ω 1100W
Code	RE2644200	RE2644100	RE2643560	RE2643560	RE3083500	RE3083150

Frequenzumrichter Klasse 2S/T (200-230V/AC)

SINUS M	0014 2S/T	0017 2S/T	0020 2S/T	0025 2S/T	0030 2S/T
Widerstand	15Ω 1100W	10Ω 2200W	10Ω 2200W	5Ω 4000W	5Ω 4000W
Code	RE3083150	RE3113100	RE3113100	RE3482500	RE3482500

Frequenzumrichter Klasse 4T (380-480V/AC)

SINUS M	0001 4T	0002 4T	0003 4T	0005 4T	0007 4T	0011 4T
Widerstand	400Ω 350W	400Ω 350W	200Ω 350W	200Ω 350W	100Ω 550W	75Ω 550W
Code	RE2644400	RE2644400	RE2644200	RE2644200	RE3064100	RE3063750

Frequenzumrichter Klasse 4T (380-480V/AC)

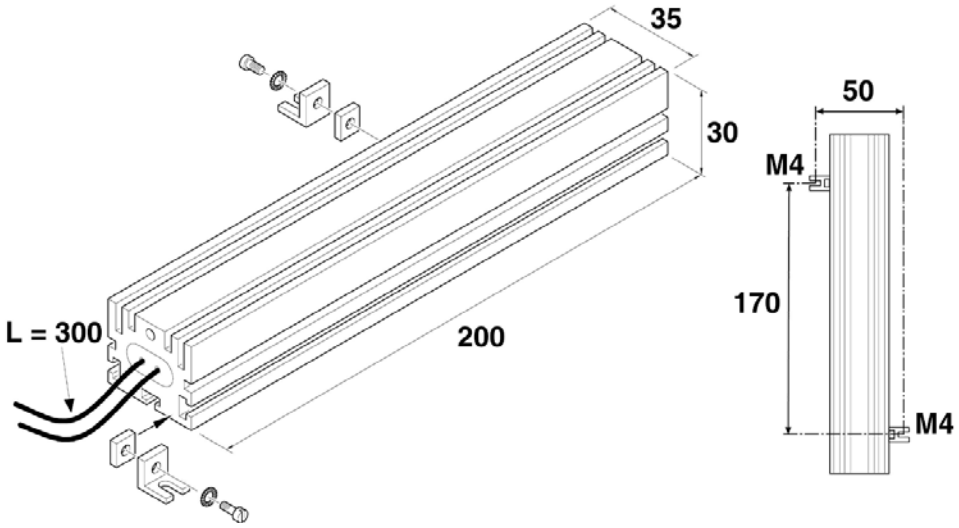
SINUS M	0014 4T	0017 4T	0020 4T	0025 4T	0030 4T
Widerstand	50Ω 1100W	33Ω 2200W	33Ω 2200W	20Ω 4000W	20Ω 4000W
Code	RE3083500	RE3113330	RE3113330	RE3483200	RE3483200

Die empfohlenen Bremswiderstandswerte müssen bei Standardanwendungen verwendet werden, bei denen die ED-Einstellung und die Dauerbremsung niedriger als die in der Tabelle angegebenen Werte sind (Anwendungen, bei denen die Last für eine längere Zeit als die max. Dauerbremsung gezogen wird, Stoppen von großen Schwungrädern, usw.), sich an Elettronica Santerno wenden.

* Der in W angegebene Wert gilt für eine ED-Einstellung (%Enable duty) von 5%, ein durchschnittliches Bremsmoment von 150 (%) und eine max. Bremsdauer von 15 Sek. .

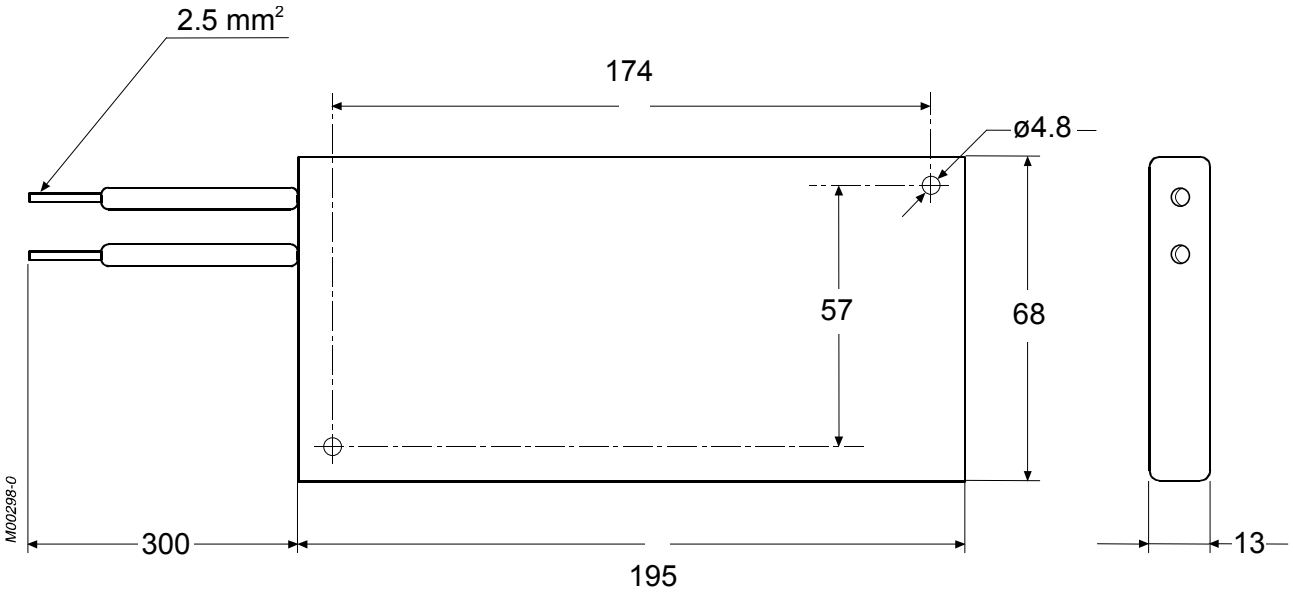
16.4.1 Abmessungen

Modell 350W - IP55



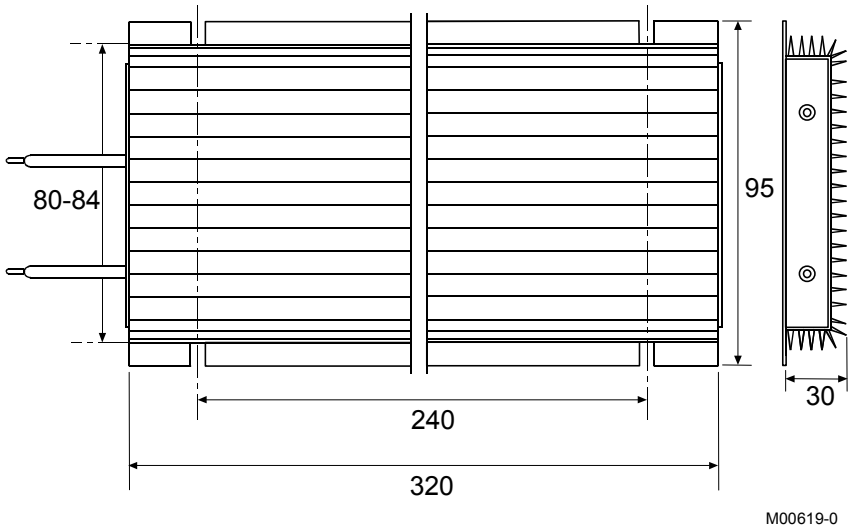
Abmessungen, Widerstand 350W – IP55

Modell 550W - IP55



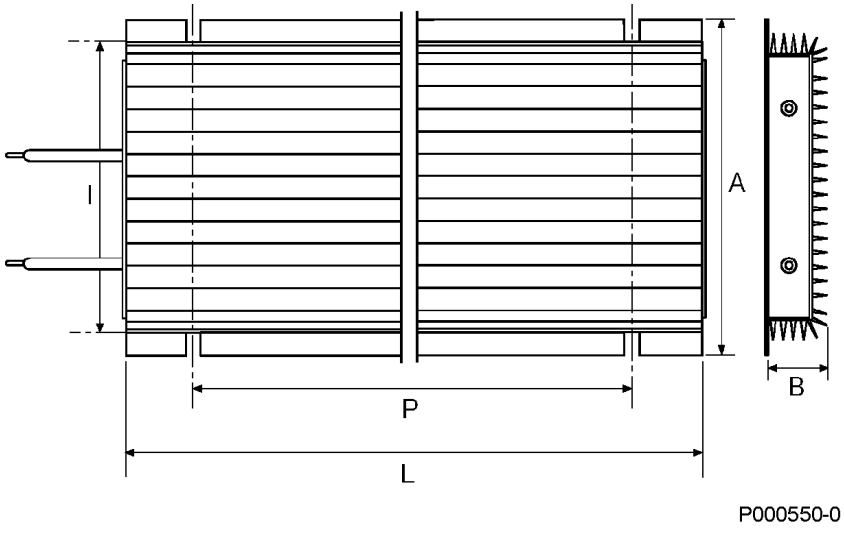
Abmessungen, Widerstand 550W – IP55

Modell 1100W - IP55



Abmessungen, Widerstand 1100W – IP55

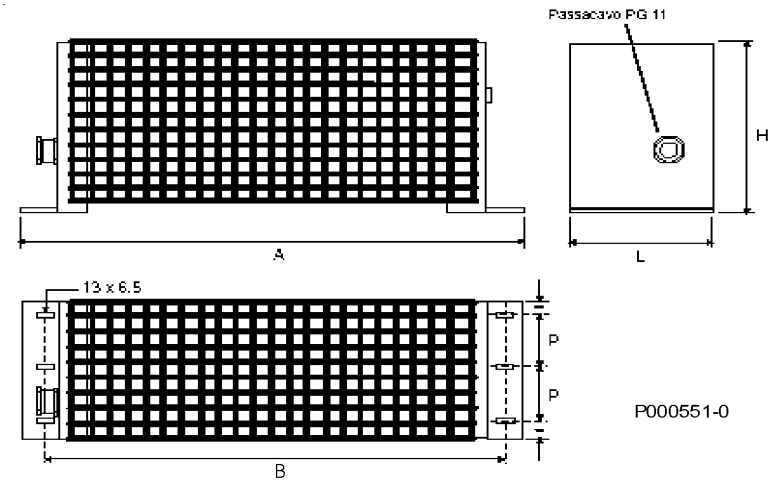
Modell 2200W – IP54



A (mm)	B (mm)	L (mm)	I (mm)	P (mm)
190	67	380	177-182	300

Abmessungen, Widerstand 2200W – IP54

Modell 4000W – IP20



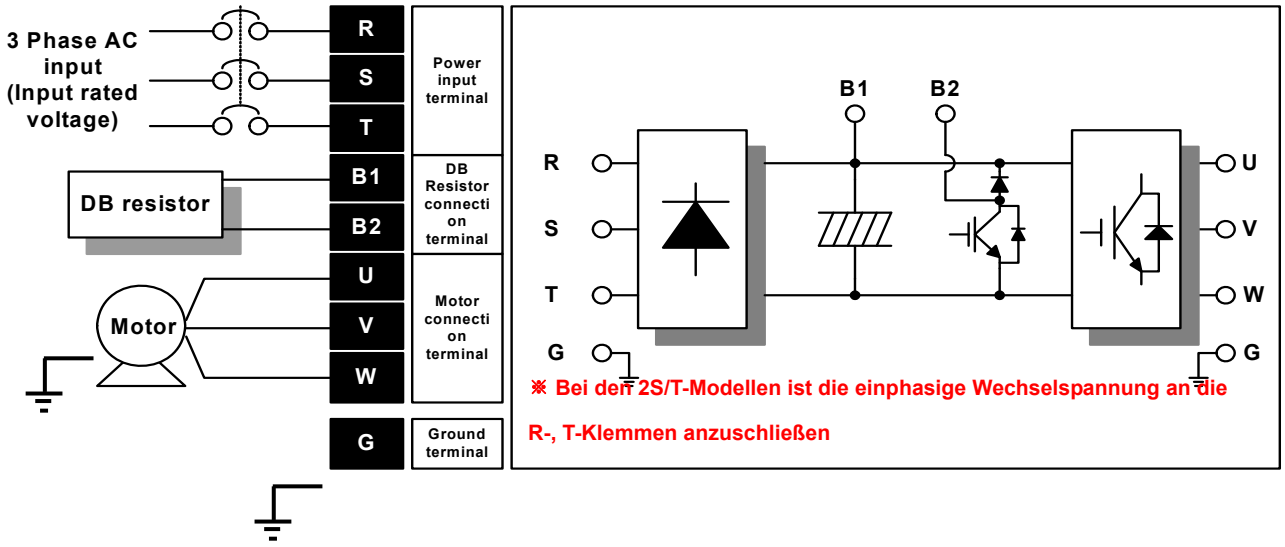
A (mm)	B (mm)	L (mm)	H (mm)	P (mm)
620	600	100	250	40

Abmessungen, Widerstand 4000W – IP20

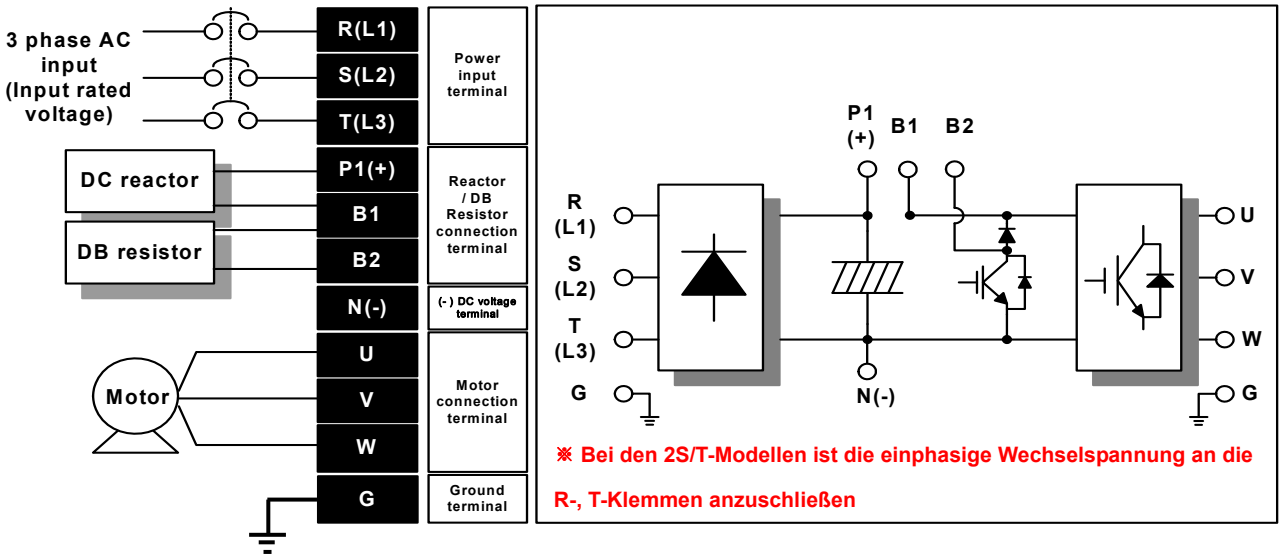
16.4.2 Anschlussdiagramm für den Bremswiderstand

Den Bremswiderstand an die Klemmen B1 und B2 des Frequenzumrichters mit möglichst kurzen Kabeln anschließen.

Leistungsanschluss (0.4 ~ 7.5kW)



Leistungsanschluss (11.0 ~ 22.0kW)



SANTERNO
CARRARO GROUP

SANTERNO
GRUPPO CARRARO

TÜV SÜD ISO 9001

EC DECLARATION OF CONFORMITY

Elettronica Santerno S.p.A.

S.S. Selice, 47 - 40026 Imola (BO) - Italy

AS A MANUFACTURER

DECLARES

UNDER ITS SOLE RESPONSIBILITY

THAT THE **THREE-PHASE DIGITAL INVERTER** OF THE **SINUS M** SERIES
WITH RELATED ACCESSORIES/OPTIONS**:**

SINUS M 0001 2T/4T	SINUS M0011 2T/4T
SINUS M 0002 2T/4T	SINUS M 0014 2T/4T
SINUS M 0003 2T/4T	SINUS M 0017 2T/4T
SINUS M 0005 2T/4T	SINUS M 0025 2T/4T
SINUS M 0007 2T/4T	SINUS M 0030 2T/4T

WHICH THIS DECLARATION RELATES TO,

WHEN APPLIED UNDER THE OPERATING CONDITIONS GIVEN IN THE USER MANUAL

CONFORMS TO THE FOLLOWING STANDARDS:

CEI EN 61800-3 (2005)	Adjustable speed electrical power drive systems. Part 3: EMC requirements and specific test methods
CEI EN 50178 (1999)	Electronic equipment for use in power installations

ACCORDING TO THE **ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY DIRECTIVE**
2004/108/CE

AND THE **LOW VOLTAGE DIRECTIVE** 2006/95/CE
(LAST TWO FIGURES OF THE YEAR WHEN THE CE MARKING WAS APPLIED: **04**)

PLACE AND DATE
Imola, 9/05/2009

General Manager
BOMBARDA ING. GIORGIO

GRUPPO CARRARO

Elettronica Santerno Spa
Società soggetta all'attività di direzione e coordinamento di Carraro Spa

Sede Legale
Via Olmo 37
35011 Campodarsego (Pd)
Tel. +39 049 9219111
Fax +39 049 9289111

Stabilimenti e uffici
S.S. Selice 47
40060 Imola (Bo)
Tel. +39 0542 489711
Fax +39 0542 489797
www.elettronicasanterno.com
sales@elettronicasanterno.it

Cap. Soc. € 2.500.000 i.v.
Codice Fiscale e Partita Iva
03686440284
R.E.A. PD 328951
Cod. Mecc. PD 054138
Cod. Ident. IVA Intracom.
IT03686440284